NAJSŁYNNIEJSZE APLIKACJE

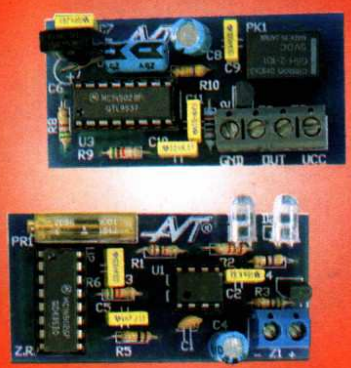
5/97

4 zł 60 gr

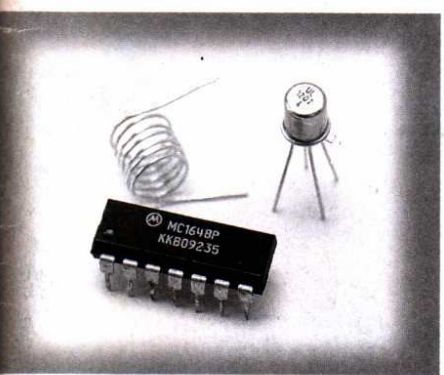
Maj 1997

ELEKTRONIKA dla wszystkich

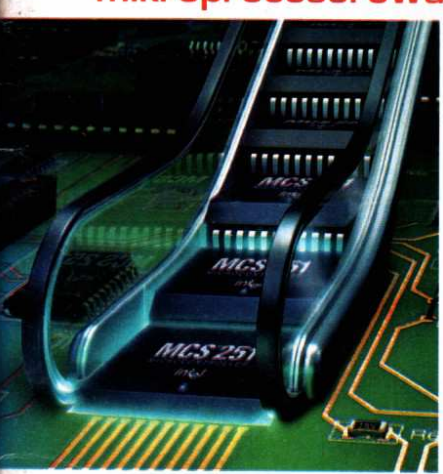
▼ Tor podczerwieni



▼ Jeszcze o cewkach



▼ Klasa mikroprocesorowa



Generator

Konkurs trzecia ręka

str. 26

- Komparator rezystorów
- Zabezpieczenie linii telefonicznej
- Alarm samochodowy

- Zegar meczowy
- Strach na krety

ELEKTRONIKA 2000

ISSN 1425-1698

9 771425 169979 05>

INDEKS 333 62X ISSN 1425-1698

LISTA PRZEBOJÓW

marzec 97

10 najlepszych projektów AVT seria "2000"

1

AVT-2117 PROSTY MIKROFON BEZPRZEWODOWY

Układ mikrofonu i nadajnika FM, przeznaczony do celów eksperymentalnych. Konstrukcja uproszczona do granic możliwości. W roli odbiornika można wykorzystać dowolny odbiornik radiowy z zakresu UKF. Opis w EdW 10/96.

2

AVT-2009 PIPEK DRĘCZYCIEL

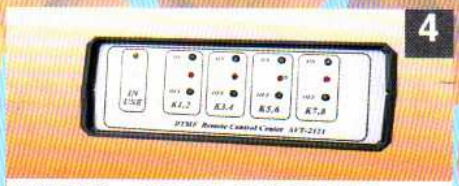
Do czego służy - wskazuje sama nazwa. Od lutego 1996 r. nieprzerwanie w czołówce pod względem ilości sprzedanych kitów. Opis w EdW 2/96.

3

AVT-2041 LATARKA - STROBOSKOP DO USTAWIANIA ZAPŁONU

Jeszcze jednak aplikacja układu scalonego 555. Pełni rolę minilatarki. W pewnych warunkach może być pomocna przy regulacji zapłonu. Szczegóły w EdW 10/96.

4



AVT-2122 ZDALNE STEROWANIE PRZEZ TELEFON

System pozwalający zdalnie sterować czterema urządzeniami przez linię telefoniczną. Urządzenie pracuje na zasadzie automatycznej sekretarki - po określonej liczbie "dzwonków" odbiera rozmowę. Osoba telefonująca może włączać i wyłączać sterowane urządzenia, wykorzystując jakikolwiek aparat telefoniczny z wybieraniem tonowym DTMF. Opis w EdW 11/96.

5

AVT-2090 MINILATARKA BRELOCZEK DO KLUCZY

Bardzo pożyteczne zastosowanie ultrajasnej diody świecącej. Szczegółowy opis w EdW 3/96.

6

AVT-2116 PROSTY WYKRYWACZ METALI

Nieskomplikowany układ elektroniczny dla wszystkich, którzy chcą przeprowadzić eksperymentalne poszukiwania ukrytych przedmiotów metalowych. Dobra propozycja dla początkujących. Opis w EdW 9/96.

7

AVT-2119 INTELIGENTNY SYMULATOR ALARMU

Prosty układ o bardzo szerokich możliwościach regulacji częstotliwości powtarzania i czau trwania błysków wytwarzanych przez diody świecące. Doskonała namiastka alarmu samochodowego. Opis w EdW 9/96.

8

AVT-2004 WOLTOMIERZ DO MODUŁOWEGO ZESTAWU POMIAROWEGO

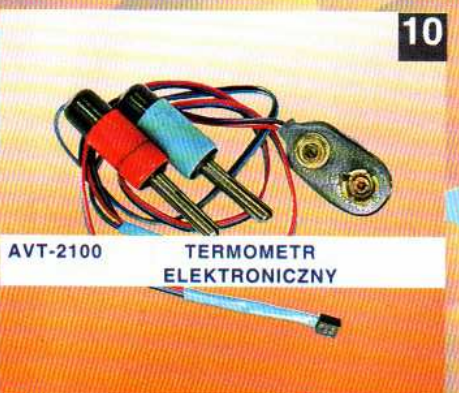
Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego z wyświetlaczem LED (EdW 1/96).

9

AVT-2023 PRÓBNIK STANÓW LOGICZNYCH

Prosty układ próbnika do badania systemów cyfrowych z kostkami TTL i CMOS. Zasilanie z badanego układu. Opis w EdW 6/96.

10



AVT-2100 TERMOMETR ELEKTRONICZNY

Prościej już nie można - termometr elektroniczny wykorzystujący nowoczesny układ scalony LM35. Odczyt na dowolnym woltomierzu Opis w EdW 5/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

5/97 ELEKTRONIKA dla wszystkich

Spis treści

Projekty

Projekty AVT

Generator funkcji, część 1 7
Kodowany aktywny tor podczerwieni 12

Forum Czytelników

Moduł wejścia/wyjścia do Atari 16

Szkoła Konstruktorów

Elektronika dla rolnika. Rozwiązanie zadania 11 19

Elektronika 2000

Komparator rezystorów 51
Zegar meczowy 53
Strach na krety 57
Zabezpieczenie linii telefonicznej 59
Prosty w montażu alarm samochodowy 62

Artykuły różne

Komputery

"Oscyloskop na PC" 28

Miernictwo

Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika, część 5 31

Najsłynniejsze aplikacje

ICL7106, ICL7107, część 1 36

Też to potrafisz

Mikrokontrolery? To takie proste... Część 2 41

Układy cyfrowe

Pierwsze kroki w cyfrówce, część 5 65

Listy od...

Gdy się nie ma, co się lubi... 66

Ankieta

Wyniki ankiety 71

Prezentujemy kity Vellemana

Część 3 75

Rubryki stałe

Nowości, ciekawostki 4
Poczta 6
Skrzynka porad 90
Lista przebojów 2, 94, 95
Giełda 83
Prenumerata 87

Od Redakcji

W tym miesiącu chciałbym zwrócić Waszą uwagę na wyniki ankiety ogłoszonej w grudniu. Niebywały odzew przekonuje mnie, że ogłaszanie ankiety w grudniu powinno się stać naszym stałym zwyczajem. W każdym razie chciałbym serdecznie podziękować wszystkim, którzy nadesłali ankiety. Zawarte w nich sugestie są i będą realizowane w kolejnych numerach EdW.

Otrzymałem ogromną ilość listów z prośbami o przyjęcie do klasy mikroprocesorowej. Bardzo się cieszę z takiego zainteresowania. Zachęcam do lektury drugiego odcinka opisującego układ 8051. Wkrótce przedstawimy na łamach EdW wspomniany system prototypowy.

Równie wielkie zainteresowanie wywołały artykuły o laserach. Do tego tematu za jakiś czas powrócimy.

Wskutek Waszych licznych próśb o zamieszczanie w EdW informacji o podzespołach, otwieramy nowy dział zatytułowany "Najsłynniejsze aplikacje". W pierwszej kolejności zostaną przedstawione kostki ICL7106/07, a zaraz potem nieśmiertelny NE555. Od Waszej reakcji zależy, czy ten dział zagości na stałe w EdW i jakie kostki będą w nim opisywane. Czekam na listy z "zamówieniami" i uzasadnieniem. Kostki, które uzyskają największą ilość głosów zostaną wyczerpująco opisane w kolejnych numerach czasopisma.

Planujemy też jeszcze inną formę prezentacji niektórych nowych kostek - na razie nie zdradzę szczegółów.

W tym numerze nie znajdziecie "Listów od Piotra". Udostępniłem swoje miejsce na List od Andrzeja. Myślę, że z przyjemnością i zainteresowaniem przeczytacie opinie i wskazówki podane przez Andrzeja Janeczka, który dzieli się swym doświadczeniem na temat praktycznego wykonywania cewek w.cz.

Życzę więc przyjemnej lektury i pozdrawiam!

Redaktor Naczelny
Piotr Górecki

Miesięcznik Elektronika dla Wszystkich (12 numerów w roku) jest wydawany przez **„AVT-Korporacja" sp. z o.o.** we współpracy z kilkoma redakcjami zagranicznymi.
Adres redakcji: 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9, tel. 35-67-67
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl
Adres do korespondencji: 00-967 Warszawa 86, skr. poczt 134
Dyrektor Wydawnictwa AVT: Wiesław Marciniak
Redaktor Naczelny: Piotr Górecki
Redaktor Działu: Zbigniew Raabe
Redakcja techniczna: Maria Drozdek
Skład: Maria Drozdek, Beata i Robert Woźniak
Projekt okładki: Małgorzata Krzemień
Zdjęcia i okładka: Marek Mańkowski
Dział Reklamy: Maria Łepeta, tel. 35-66-77, 0-601 23-05-33
Prenumerata: Marzena Sakowska, tel. 34-74-75
Naświetlanie: Reflex-Bis sp. z o.o., Warszawa, ul. Białostocka 11
Druk: POLIGRAFIA S.A., Grupa Kapitałowa EXBUD S.A., Kielce, ul. Górna 21, tel. 446-15, 482-76, fax. 482-77
Członek Polskiej Izby Druku

Kamkorder bez taśmy

Przyzwyczailiśmy się już do małych kamer wideo, a właściwie kamkorderów, które pomału wypierają aparaty fotograficzne. Na taśmie Video-8 czy VHS-C można zarejestrować wrażenia z wakacji czy rodzinnej uroczystości. Osiągnięcia konstruktorów, którzy potrafili zarejestrować na wąskiej taśmie obraz i dźwięk wysokiej jakości (w systemach Hi8 czy SVHS-C) budzą podziw. Ale wyścig technologiczny trwa nadal i niekiedy przybiera nieoczekiwane kierunki.

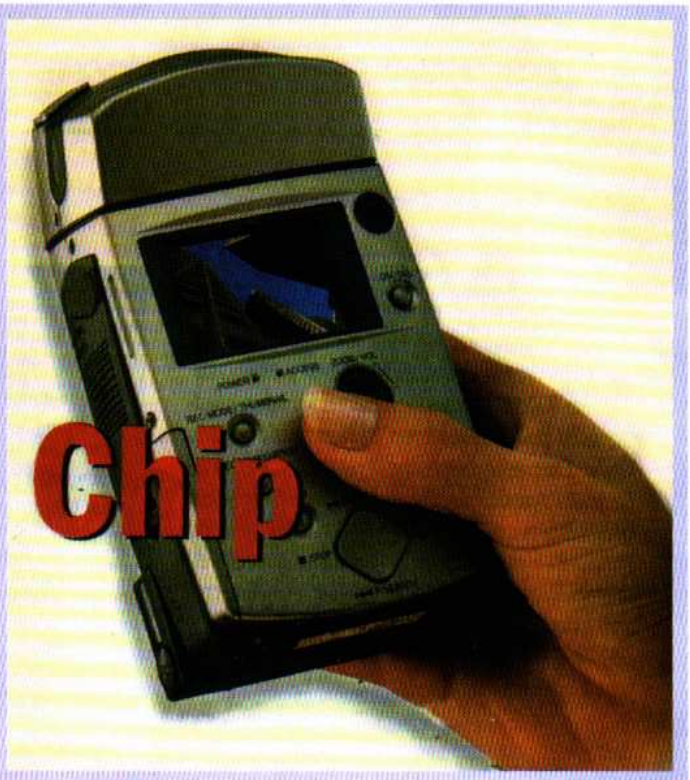
Oto firma Hitachi wypuściła pierwszy kamkorder ... bez taśmy. Zapis obrazu i dźwięku następuje w postaci cyfrowej na twardym dysku (takim jak w komputerze). Tu dotychczasowe wyobrażenia o cyfrowej rejestracji obrazu zupełnie zawodzą. Przyczyną jest gigantyczna ilość informacji, jaka musi być przetworzona. Żeby zapisać w komputerze jeden obraz o jakości „telewizyjnej" potrzeba ponad 1 megabajta pamięci. A w telewizji przesyła się 25 pełnych obrazów na sekundę. 10 sekund zapisu wymaga więc ponad 250 megabajtów pamięci. Współczesne twarde dyski mają pojemność rzędu co najwyżej 1000...3000 megabajtów. Wystarczyłoby to na 40...120 sekund rejestracji. Oczywiście jest to nie do przyjęcia w praktyce.

Na szczęście istnieją sposoby zmniejszenia ilości przesyłanej i zapisywanej informacji bez utraty jakości obrazu. Należy wziąć pod uwagę, że w przekazie wideo treść obrazu zmienia się stopniowo. Wystarczyłoby więc zapamiętać tylko obraz początkowy, a potem śledzić zmiany treści obrazu. Taka procedura nie jest łatwa, bo należy analizować nie tylko „zawartość" pojedynczego obrazu, ale wielu kolejnych obrazów. Współczesna technika pokonała ten problem – powstał system kompresji ruchomych obrazów wizyjnych znany jako MPEG. System ten pozwala zmniejszyć ilość miejsca potrzebnego do zapisu obrazu nawet 100-krotnie (zależnie od treści). Potrzebny jest więc bardzo szybki i wydajny dekoder MPEG, który z typowego sygnału wizyjnego (oczywiście w postaci cyfrowej), odfiltruje niepotrzebną, powtarzającą się informację. Dekoder ten musi pracować w dwóch kierunkach: przy zapisie kompresować dane, a przy odczycie rekonstruować pierwotny obraz. Przetwarzanie musi odbywać się na bieżąco, czyli w czasie rzeczywistym. Firma Hitachi zastosowała w pokazanej kamerze dekoder MPEG własnej konstrukcji. Skompresowane dane są zapisywane na twardym dysku o pojemności 260MB. Zastosowano tu twardy dysk wykonany w standardzie PCMCIA.

Standard PCMCIA określa parametry, wymiary i sposób przekazywania danych w przenośnych komputerach (i innych podobnych urządzeniach). W kamkorderze zastosowano dysk zgodny z tym standardem, czyli mający wymiary karty kredytowej o grubości ok. 1cm. Na dysku 260. megabajtowym można zapisać 20 minut filmu, albo cztery godziny przekazu audio, albo 3 tysiące pojedynczych obrazów (zdjęć). Można też zapisywać jednocześnie obraz, dźwięk i pojedyncze obrazy.

Kamera pokazana na fotografii nie ma rewelacyjnych parametrów. Rozdzielczość obrazu wynosi 352x240 piksli, czyli mniej więcej czterokrotnie mniej niż rozdzielczość obrazu telewizyjnego (756x576 piksli).

Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że jest to „pierwsza jaskółka". Poza tym producent nie reklamuje kamery jako sprzętu do filmowania uroczystości rodzinnych. Jest to raczej kamera przeznaczona do bezpośredniej współpracy z komputerem. Obecnie coraz popularniejsze są komputerowe pokazy multimedialne. Pokazy są najczęściej związane z działalnością i promocją najróżniejszych firm. Przy takich prezentacjach multimedialnch potrzebne są: ruchomy obraz, nieruchome plansze, grafika, dźwięk wysokiej jakości. Wspomniana kamera znakomicie ułatwia przygotowanie takich prezentacji. Ale kamera ma pomagać nie tylko w zastosowaniach ściśle komercyjnych. Obecnie wiele osób prywatnych ma nie tylko dostęp do Internetu, ale chce mieć swoje strony w Internecie (tzw. homepages). Z pomocą prezentowanej kamery można swoją stronę wzbogacić o ruchomy obraz. Można też przesyłać filmy pocztą elektroniczną: e-mailem. Dostarczane wraz z kamerą oprogramowanie umożliwia dodatkowe funkcje. Z zasady działania systemu



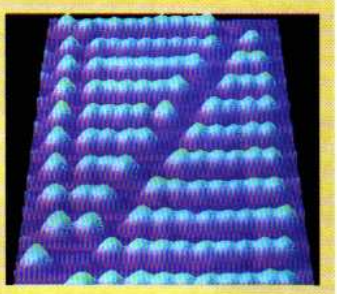
MPEG wynika, że nie można z sygnału „wyłapać" pojedynczych klatek filmu, bo takich „klatek" nie ma. Zapisywane są jedynie informacje o zmianach treści obrazu. Ale dostarczane oprogramowanie umożliwia rekonstrukcję i wydzielanie poszczególnych klatek. Sama kamera może też rejestrować pojedyncze obrazy. Wtedy nie trzeba stosować pracującego w trybie rzeczywistym dekodera MPEG i dzięki temu rozdzielczość takich pojedynczych obrazów wynoswi 704x480 piksli czyli tyle, ile obraz telewizyjny. W tej funkcji kamera ma parametry zbliżone do obecnych od niedawna na rynku „cyfrowych" aparatów fotograficznych.

Pojedyncze obrazy mogą też być w prosty sposób drukowane na odpowiednich drukarkach kolorowych. Firma dostarcza potrzebne do tego oprogramowanie (drivery). Ogólnie biorąc, nie jest to sprzęt odpowiedni do filmowania wrażeń z urlopu. Przeznaczony jest raczej dla wszystkich, którzy w prosty sposób chcą komputerowo przetwarzać ruchome i nieruchome obrazy oraz dźwięk.

Mikroliczydło

To coś pokazane na ilustracji jest najmniejszym na świecie abakusem. Najmłodszym Czytelnikom trzeba wyjaśnić, że abakus to przyrząd znany od starożytności będący rodzajem liczydła.

Dziś abakusów nikt już nie używa. Ten pokazany na ilustracji też nie ma żadnego praktycznego zastosowania. Ilustruje natomiast możliwość współczesnej technologii. Chodzi nie tyle o liczenie, ale o manipulowanie pojedynczymi molekułami. Przedstawiony abakus powstał na powierzchni miedzianej płytki, na którą nałożono pojedyncze molekuły. Każda z „kuleczek" składa się z... 60 atomów węgla i ma średnicę rzędu nanometra (milionowej części milimetra). Cały abakus jest więc niewyobrażalnie mały.



Jak na razie manipulowanie pojedynczymi molekułami jest procesem bardzo czasochłonnym, ale naukowcy z laboratorium firmy IBM w Zurichu (którzy są autorami tego ultraminiaturowego liczydła) mają nadzieję, że zupełnie nowy etap na drodze miniaturyzacji.

Można mieć nadzieję, że próby naukowców z Zurichu przyczynią się do powstania nowych rodzajów pamięci do sprzętu komputerowego.

Praktyczne zabezpieczenie

Urządzenie elektroniczne pokazane na fotografii jest podobne do typowej przywieszki, służącej do oznaczania bagażu podróżnego danymi personalnymi właściciela. Dawniej przywieszka pomagała znaleźć właściciela zagubionego bagażu. Dziś czasy się zmieniły. Rośnie liczba amatorów cudzego mienia. Kradzieżą zagrożony jest również ręczny bagaż podróżnych. Przedstawione urządzenie nie jest przywieszką, jest natomiast 120-decybelową syreną alarmową. Obejmę „przywieszki", czy jak kto woli, alarmu zakłada się na rączkę walizki czy torby podróżnej. Alarm zostanie uruchomiony w momencie uchwycenia obejmy. Aby „rozbroić" alarm należy nacisnąć jeden z czterech przycisków (z których dwa nie pełnią żadnej roli, a służą tylko zmyleniu złodzieja, który chciałby szybko wyłączyć alarm).

Urządzenie jest mało skomplikowane, na co wskazuje cena (w USA 25$). Również w krajowych warunkach budowa takiego prostego alarmu nie byłaby problemem.

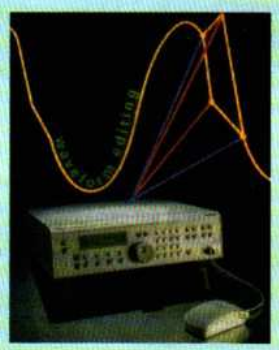
Płaskie głośniki

Nie tylko płaskie ekrany telewizorów są marzeniem konstruktorów sprzętu elektronicznego. Wielu zarówno konstruktorów, jak i audiofilów czeka na wprowadzenie płaskich głośników. Rzeczywiście w naszych ciasnych mieszkaniach porządne „kolumny" często przeszkadzają. Oczywiście ze względu na jakość dźwięku w żaden sposób nie zaakceptujemy miniaturowych kolumienek, których dźwięk odstrasza.

Być może zwiastunem końca kłopotów z wielkimi zestawami głośnikowymi jest rozwiązanie zaproponowane przez brytyjską firmę Verity Group PLC.

Na fotografii pokazano płaski głośnik panelowy. Łatwo się domyślić, że zastosowano rozwiązanie bardzo odbiegające od sposobów wykorzystanych w klasycznym głośniku magnetycznym. W przedstawionym rozwiązaniu duży sztywny panel jest pobudzany przez mały przetwornik. Cała tajemnica tkwi w odpowiednim rozchodzeniu się drgań w sztywnym panelu i w występujących złożonych rezonansach. W każdym razie osiągnięto zupełnie dobre pasmo przenoszenia obejmujące częstotliwości 60Hz...18KHz. Jeżeli takie głośniki przyjmą się na rynku i sprawdzą w praktyce, będziemy świadkami rewolucji. Już teraz można sobie wyobrazić płaski głośnik pełniący rolę tylnej półki w samochodzie, głośniki panelowe pokrywające ściany niczym tapeta czy głośniki zawieszane na ścianie jak obrazy w ramach.

Generator z pamięcią



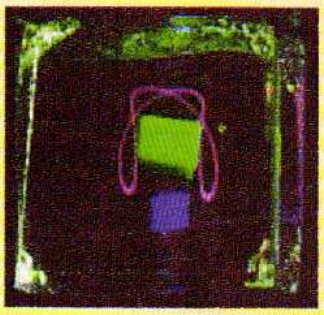
W laboratoriach badawczych używane są różne typy generatorów. Od dawna znane i szeroko stosowane są tzw. generatory funkcji. Najprostszy generator funkcji wytwarza przebiegi sinusoidalne, trójkątne, prostokątne, impulsowe. Generator taki zaprezentowany jest w tym numerze EDW.

Ale oprócz tych standardowych funkcji matematycznych (funkcja sinus, funkcja liniowa, itp.) istnieją jeszcze inne funkcje. Czasami potrzebne są takie niestandardowe funkcje, a właściwie przebiegi napięcia, opisywane odpowiednimi matematycznymi funkcjami. Nie sposób przewidzieć, kto i jakich funkcji będzie potrzebował. Można tu wymienić choćby sygnały wybiórcze DTMF czy sygnały spotykane w medycynie lub technice samochodowej. Do takich celów nie wystarczy standardowy generator funkcji. Potrzebny jest generator, który potrafiłby zapamiętać przebieg, a potem go odtworzyć. Powinna też istnieć możliwość zaprogramowania potrzebnego przebiegu z pomocą dołączonego komputera.

Obecnie wiele firm produkuje takie uniwersalne generatory. Nazywa się je ogólnie angielskim określeniem Arbitrary Generators. Ogólnie biorąc przebieg jest zapamiętany w postaci cyfrowej w pamięci RAM, a potem odtwarzany za pomocą przetwornika cyfrowo-analogowego.

Na fotografii pokazano przyrząd PM 5150 (Arbitrary Funktionsgenerator) produkcji amerykańskiej firmy Fluke. W wewnętrznej pamięci (32 k) można zapisać do 100 różnych, niepowtarzalnych przebiegów tekstowych. Oczywiście przyrząd wytwarza także przebiegi typowe dla każdego generatora funkcji.

Trójwymiarowy wyświetlacz



Zespół naukowców i konstruktorów z Uniwersytetu Stanfordzkiego, oraz firm IBM oraz SDL Corporation zaprezentowało trójwymiarowy kolorowy wyświetlacz. Jest to prawdziwy trójwymiarowy wyświetlacz – podobny jest trochę do (i ma wymiary) kostki cukru. Obraz tworzony jest nie na płaszczyźnie, tylko właśnie wewnątrz tej przezroczystej „kostki cukru".

Obraz powstaje w wyniku naświetlania kostki dwoma wąskimi wiązkami laserowego promieniowania podczerwonego. Wewnątrz przezroczystej kostki rozmieszczone są drobiny substancji emitującej światło w trzech podstawowych kolorach: czerwonym, niebieskim i zielonym. Są to drobiny swego rodzaju luminoforu odpowiednio rozmieszczone w objętości kostki. Poszczególne drobiny luminoforu są pobudzane do świecenia tylko w miejscu gdzie przecinają się dwie wspomniane wiązki laserowe. Odpowiednio sterując ruchem wiązek można uzyskać pełnokolorowe obrazy wewnątrz kostki.

Idea nie jest nowa, we wczesnych latach 70. zespół innych naukowców próbował wykonać taki wyświetlacz, niestety bez sukcesów. Taki sposób uzyskiwania prawdziwych trójwymiarowych obrazów niewątpliwie budzi duże nadzieje, jednak praktyczne wykorzystanie idei do budowy większych wyświetlaczy jest nie tylko trudne, ale i bardzo drogie. Na razie pozostają inne metody uzyskiwania obrazów trójwymiarowych. Więcej informacji na ten temat będzie przedstawionych w jednym z najbliższych numerów EdW.

Głód informacji

Pokazane na fotografii „wizualne radio" firmy SHARP jest nie tylko ciekawostką. Raczej jest znakiem czasów. W szaleńczym pędzie życia nie wystarcza już walkman czy miniaturowe radio. Teraz oprócz muzyki odbieranej przez słuchawki dostarczana jest dodatkowa informacja na ciekłokrystalicznym ekranie. Pomimo obecności ekranu, radio wcale nie staje się telewizorem. Na ekranie wyświetlane są informacje o odbieranej stacji, utworze, czasie jego trwania, tytule itp. Ale nie tylko. W dwóch z czterech linii ekranu wyświetlane są na bieżąco (rzeczywiście bieżąco) wiadomości, czyli tak zwane „newsy" oraz informacje o pogodzie. We wbudowanej pamięci można zapisać do 30 stron takiego tekstu do późniejszego wykorzystania.

Na razie radio dostępne jest tylko w Japonii, bowiem jedynie tam w ubiegłym roku wprowadzono ogólnokrajowy system przekazywania teletekstu przez radiowe stacje FM.

Cena odbiornika jest rzędu 200$, co nawet na tamtejsze warunki jest ceną dość wysoką.

Poczta

W rubryce „Poczta" zamieszczamy fragmenty Waszych listów oraz nasze odpowiedzi na pytania i propozycje. Elektronika dla Wszystkich to nasze wspólne pismo i przez tę rubrykę chcemy zapewnić jak najbardziej żywy kontakt redakcji z Czytelnikami. Prosimy o listy z oczekiwaniami w stosunku do nas, z propozycjami tematów do opracowania, ze swoimi problemami i pytaniami. Postaramy się w miarę możliwości spełnić Wasze oczekiwania.

Specjalną częścią „Poczty" jest kącik tropicieli chochlika drukarskiego „Errare humanum est". Wśród Czytelników, którzy nadeślą przykłady błędów, będą co miesiąc losowane nagrody w postaci kitów z serii AVT-2000.
Piszcie więc do nas, bardzo cenimy wasze listy, choć nie na wszystkie możemy szczegółowo odpowiedzieć.
Jest to nasza wspólna rubryka, dlatego będziemy się do Was zwracać po imieniu, bez względu na wiek.

Pozdrawiamy: Michała Cybulskiego z Leoncina, Witolda Wróbla z Tarnowa, Tadeusza Wierzbickiego z Wrocławia, Krystiana Guzdka z Choczni, Arkadiusza Duszę z Opola, Krzysztofa Czerniaka z Warszawy, Witolda Łukaszewskiego z Ostrowii Mazowieckiej, Rafała Kubisa z Tych, Tomasza Kowalskiego z Konina, Tomasza Tylusa z Modliborzyc, Grzegorza Rosia z Kłodzka, Jana Duliana z Limanowej, Dawida Krajewskiego z Tych, Radosława Stróżyka z Leszna, Patryka Woźniaka z Krakowa, Pawła Woźniaka z Elbląga, Macieja Sochaczewskiego z Chełmc, Macieja Egermeiera z Błonia, Krzysztofa Reclika z Raciborza, Grzegorza Kaczmarka z Opola, Oswalda Sikorskiego z Oświęcimia, Piotra Baranowskiego z Torunia, Eryka Baradzieja z Warszawy, Bartosza Platę z Gdyni, Piotra Wilka z Suchedniowa, Andrzeja Wrzecionko z Wisły, Mariusza Bernata ze Swarzędza, Piotra Boratyńskiego z Żabina i Andrzeja Drozdowskiego z Katowic.

Spostrzeżenia do rubryki Errare humanum est przysłali: Ireneusz Węglowski z Brzeska, Piotr Kożuch z Brzeska, Marcin Jędras z Lubina, oraz Marcin Wiązania z Gacek.
Tym razem bez losowania, za swoje wnikliwe, co miesiąc nadsyłane uwagi, nagrodę otrzymuje Marcin Wiązania. A nagroda jest nie byle jaka – jest nią obszerny katalog półprzewodników firmy Motorola.
W tym numerze errata na str. 18.

MOTOROLA

Przy okazji bardzo dobra wiadomość dla Czytelników EdW!
Nasza redakcja nawiązała przyjacielskie kontakty z polskim przedstawicielstwem firmy Motorola. Ostatnio otrzymaliśmy pewną ilość katalogów Master Selection Guide. Katalog taki zawiera skrócony opis wszystkich produkowanych obecnie podzespołów Motoroli. Jest to nieoceniona kopalnia informacji dla praktykującego elektronika. Z prawdziwą przyjemnością zawiadamiam, że katalogi te zostaną rozdane w formie upominków osobom, które w jakiś szczególny sposób wyróżnią się w konkursach lub w listownych kontaktach z redakcją.
Jedną z takich osób jest Marcin Wiązania, który oprócz aktywności w Szkole Konstruktorów, regularnie nadsyła wyczerpujące spostrzeżenia do erraty.

Drugą osobą, która zostaje uhonorowana cennym katalogiem Motoroli jest Rafał Połujański ze Szczecina za swój obszerny, rzeczowy list z cennymi uwagami o treści i formie EdW.
Ponadto nadal będziemy, a właściwie będziecie, otrzymywać bezpłatne próbki ciekawych układów scalonych Motoroli. Oprócz kostek MC34018 mamy już na uwadze inne ciekawe układy do Klubu Konstruktorów. Jest też możliwe, że za pośrednictwem naszej redakcji, wyróżniający się Czytelnicy, a właściwie młodsi i starsi konstruktorzy, będą mogli otrzymać próbki potrzebnych im układów Motoroli, które chcieliby wykorzystać w swoich konstrukcjach.

Po dwie kostki telefonu głośnomówiącego MC34018 opisane w Klubie Konstruktorów w EdW 2/97 otrzymują:
Jarosław Kempa -Tokarzew
Grzegorz Głomb – Kochcice
Robert Wiankiewicz – Warszawa
Łukasz Wieczorek – Szczecin
Jarosław Baran – Rów
Janusz Mika – Kraków
Zbigniew Duda – Miłkowice
Czesław Anweiler – Wrocław
Tomasz Kos – Ruda Śląska
Zbigniew Wojciechowski – Lubaczów
Marcin Wiązania – Gacki
Grzegorz Kochański – Białogard
Marek Skarżyński – Kobyłka
Stefan Janczewski – Katowice
Jacek Szpak – Romanowo
Rafał Niewiadomski – Wrocław
Stanisław Żaczek – Dąbrówka
Mariusz Stawowski – Warszawa
Zdzisław Lech – Poznań
Roman Węgiełek – Legionowo
Grzegorz Zawadzki – Osiny
Rafał Nowak – Kielce

Ponieważ firma Motorola dostarczyła więcej kostek, niż zapowiedziała, następujący koledzy z uwagi na najciekawsze propozycje otrzymują więcej niż dwie kostki:
Tomasz Tylus – Wolica (3 sztuki)
Sławomir Osoba – Imielin (5 sztuk)
Mariusz Widerski – Gdynia (4 sztuki)
Krzysztof Wójcik – Brody (4 sztuki)

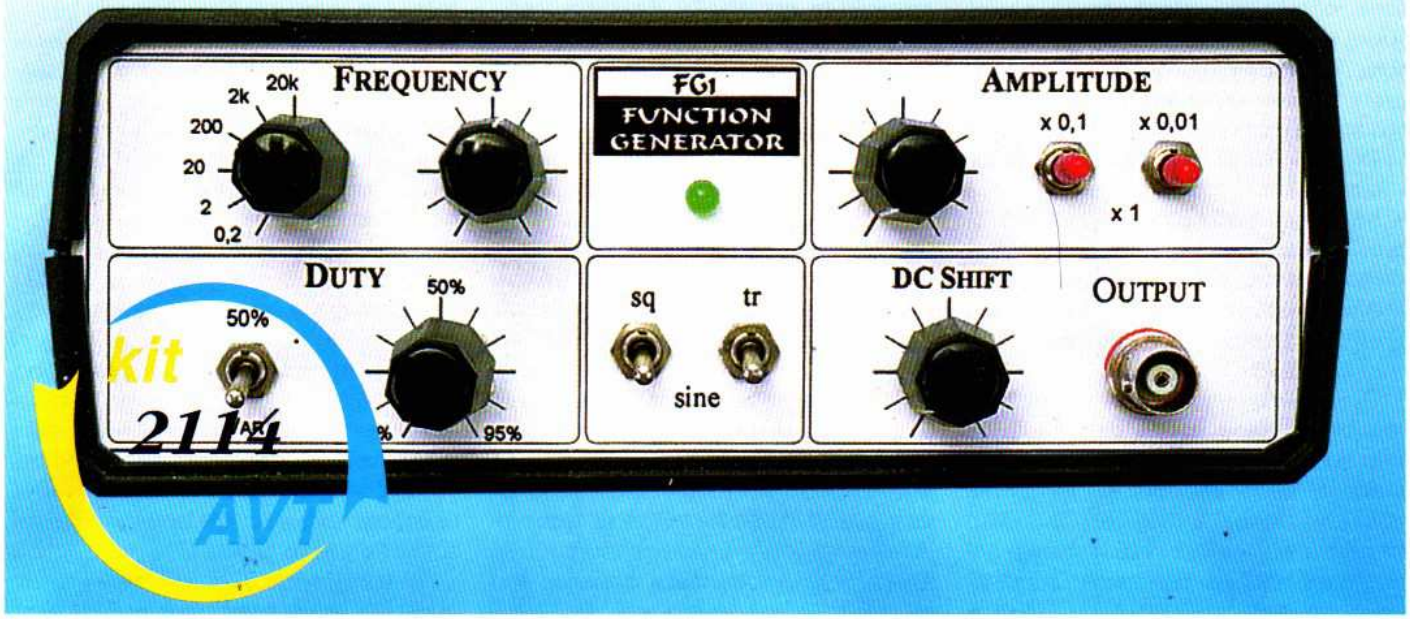
- Z ogromnym zainteresowaniem spotkał się artykuł o psychomaszynie. Ponieważ nie jest to nasze opracowane, a jedynie przedruk, nie możemy nic powiedzieć o rzeczywistej skuteczności czy nieskuteczności urządzenia. Z tych samych względów nie jesteśmy w stanie wyjaśnić wątpliwości dotyczących montażu, uruchomiania czy wykorzystywania przyrządu. Z nadesłanych listów wynika, że za montaż tego urządzenia zabrało się sporo osób z wręcz zerowym doświadczeniem elektronicznym, i że napotkali oni kłopoty. Nie jesteśmy w stanie zdalnie ustalić źródeł kłopotów. Chętnie za to opublikujemy listy osób, które praktycznie przetestowały psychomaszynę.

- Pojawiają się prośby o przedstawienie praktycznego układu słuchawek bezprzewodowych (stereo) z transmisją radiową lub drogą podczerwieni. Temat wcale nie jest tak łatwy, jak wygląda na pierwszy rzut oka. Praktycznym problemem są wymiary, sposób zasilania, a także zapewnienie małych zniekształceń i dobrego stosunku sygnał/szum. Wykonanie słuchawek bezprzewodowych o naprawdę dobrej jakości jest możliwe, ale dość trudne i kosztowne. Dlatego w najbliższym czasie planujemy przedstawić jedynie słuchawki bezprzewodowe „klasy standard", a nie klasy „Top HiFi".

- Otrzymujemy liczne prośby o podanie tytułów książek, jakie powinien nabyć ktoś, kto dopiero zaczyna swą przygodę z elektroniką. Sprawa jest trudniejsza niż przypuszczacie. Obecnie na rynku jest bardzo mało książek dla początkujących (i nie tylko początkujących) elektroników. Szczerze mówiąc, chyba nie ma żadnej pozycji, która uczyłaby elektroniki od podstaw, harmonijnie łącząc teorię z praktyką. Starsi Czytelnicy z łezką w oku wspominają książki, w których na różnych obrazowych przykładach (krasnoludki, kuleczki, itp.) wyjaśniano działanie urządzeń elektronicznych.
Rynek książki elektronicznej jest jaki jest – czyli bardzo ubogi. Najlepszą obecnie książką dla elektroników, jest recenzowana przed kilku miesiącami „Sztuka elektroniki" – jednak nie jest to podręcznik dla zupełnie „zielonych". Biorąc pod uwagę liczne prośby, redakcja EdW przedstawi w najbliższym czasie materiał dla takich początkujących.

Cd. na str. 89

Generator funkcji, część 1



Wskutek licznych próśb nadsyłanych w listach oraz na podstawie wyników ankiety zajęliśmy się sprawą niedrogich i łatwych do zbudowania przyrządów pomiarowych do pracowni elektronika.

W lutowym numerze EdW opisaliśmy prosty i tani zasilacz laboratoryjny. Przedstawiony generator funkcji jest drugim przyrządem do laboratorium elektronika-hobbysty przedstawianym w ramach tej serii. Generator funkcji jest jednym z najbardziej uniwersalnych przyrządów w laboratorium elektronicznym.

Opisany przyrząd znajdzie szerokie zastosowanie w pracowni każdego elektronika, zwłaszcza przy uruchomianiu i testowaniu wszelkiej aparatury audio.

Poniższy artykuł zawiera szczegółowy opis i analizę układu generatora. Podane wiadomości będą znakomitą pomocą dla zaawansowanych, którzy chcieliby bądź wprowadzić pewne zmiany, bądź zbudować samodzielnie podobny układ. Przeciętny elektronik wcale nie musi rozumieć tych wszystkich szczegółów – wystarczy, że zmontuje układ według wskazówek, podanych w drugiej części artykułu. Ani montaż, ani uruchomienie nie powinny nastręczyć żadnych trudności. Zgodnie z przyjętymi założeniami, do uruchomienia i zestrojenia generatora nie są potrzebne żadne specjalizowane przyrządy, wystarczy jakikolwiek oscyloskop.

Generator został zaprojektowany pod kątem rzeczywistej przydatności w pracowni elektronika-hobbysty. Parametry modelu pokazanego na fotografii umieszczono w tabeli u dołu strony.

Nazwa „generator funkcji" może wprowadzić w błąd niejednego młodego Czytelnika EdW. „Generator funkcji" może wydać się niepotrzebnym dodatkiem do wyposażenia laboratorium. Tymczasem jest to jeden z najpotrzebniejszych przyrządów w pracowni elektronika. Ten naprawdę uniwersalny generator wytwarza przebiegi sinusoidalne, trójkątne, prostokątne, piłokształtne i impulsowe.

Właśnie takie przebiegi znakomicie ułatwiają testowanie i pomiary różnorodnej aparatury elektronicznej, przede wszystkim układów audio, ale również układów cyfrowych i innych. Trzeba tylko wiedzieć, jak i gdzie wykorzystuje się poszczególne kształty przebiegów. Wiele rzeczowych informacji na ten temat podanych będzie w następnym numerze EdW.

Dobry generator funkcji w rękach świadomego użytkownika jest bardzo cennym i uniwersalnym przyrządem. Takie generatory są produkowane przez wiele firm. Obecnie można kupić generatory funkcji pracujące w zakresie częstot-

Parametry generatora

Częstotliwość maksymalna na najwyższym zakresie:	23kHz
Częstotliwość minimalna na najniższym zakresie (z kondensatorami C7...C12):	0,015Hz
Stosunek częstotliwości Fmax/Fmin na każdym zakresie:	>15 razy
Zakres amplitud wyjściowych:	0...5Vpp
dla przebiegu sinusoidalnego:	0...3,5Vpp
Zawartość zniekształceń przebiegu sinusoidalnego (dla 1kHz):	0,45%
Zakres regulacji współczynnika wypełnienia:	0,8...99,2%
Zakres regulacji składowej stałej na wyjściu (tłumik wyjściowy wyłączony):	±2,5V

liwości od ułamków herca do kilkudziesięciu megaherców. Przy konstrukcji takich generatorów wykorzystuje się najnowsze sposoby cyfrowego wytwarzania przebiegów. Nie ulega wątpliwości, że ceny dobrych generatorów funkcji są wysokie, z pewnością zdecydowanie za wysokie, jak na kieszeń przeciętnego hobbysty. Jednak każdy elektronik powinien posiadać generator funkcji.

W EdW zostanie z czasem przedstawionych kilka różnych generatorów, w tym generatorów funkcji wykorzystujących specjalizowane układy scalone. W obrębie naszych zainteresowań leżą znane od dawna kostki XR2206 czy ICL8038 oraz nowsze opracowanie Maxima – MAX038.

Okazuje się jednak, iż wielu elektroników używa generatorów funkcji jedynie przy konstruowaniu i badaniu urządzeń audio. W takim wypadku wystarczy zakres częstotliwości sięgający do kilkudziesięciu kiloherców. A zbudowanie generatora funkcji na taki zakres częstotliwości nie stwarza większych problemów – wystarczy do tego kilka popularnych wzmacniaczy operacyjnych.

Przedstawiony dalej generator został zaprojektowany tak, by koszt jego elementów był jak najmniejszy, a jednocześnie by zachować jak najwięcej możliwości. Urządzenie składa się z łatwo dostępnych i popularnych elementów. Dla zmniejszenia kosztów zamiast trudnych do zdobycia i drogich przełączników wielopozycyjnych, zastosowano popularne przełączniki dwupozycyjne. Jedynym, być może trudniejszym do zdobycia elementem jest obrotowy 12-pozycyjny przełącznik, służący do zmiany zakresów częstotliwości generatora.

W sumie ten uniwersalny generator jest bardzo tani, i co najważniejsze – jego wykonanie i uruchomienie jest bardzo proste.

Zasada działania

Uproszczony schemat blokowy generatora pokazany jest na **rysunku 1**. Sercem urządzenia jest generator przebiegu trójkątnego i prostokątnego. Przebieg sinusoidalny uzyskuje się przez odpowiednie ukształtowanie przebiegu trójkątnego. Wbudowany regulowany tłumik pozwala dowolnie regulować amplitudę napięcia wyjściowego.

Generator przebiegu trójkątnego i prostokątnego wykonany jest według klasycznego układu pokazanego w uproszczeniu na **rysunku 2a**. Przebiegi czasowe przedstawiono na **rysunku 2b**.

Przeanalizujmy jego działanie.

Wzmacniacz operacyjny A pracuje jako komparator, to znaczy porównuje napięcia na swoim wejściu odwracającym i nieodwracającym. Ponadto komparator ten jest objęty pętlą silnego dodatniego sprzężenia zwrotnego (wskutek obecności rezystorów R2 i R3). W konsekwencji napięcie na wyjściu wzmacniacza A (w punkcie X) przybiera tylko dwie wartości: albo jest bliskie dodatniego, albo ujemnego napięcia zasilającego (przy czym zakładamy, że oba te napięcia mają równe wartości).

Wzmacniacz operacyjny B pracuje w charakterze integratora. Napięcie na jego wyjściu zmienia się tak, by na jego wejściu odwracającym napięcie zawsze było równe potencjałowi masy (czyli napięciu na wejściu nieodwracającym). Notujemy ważną informację: napięcie na wejściu odwracającym wzmacniacza B (punkt Z) zawsze jest równe potencjałowi masy.

Ponieważ napięcie w punkcie X przybiera jedną z dwu ustalonych, równych wartości, więc przez rezystor R1 będzie płynął prąd o stałym natężeniu, a zmieniać się będzie tylko kierunek prądu. Prąd ten będzie na przemian ładował i rozładowywał kondensator C.

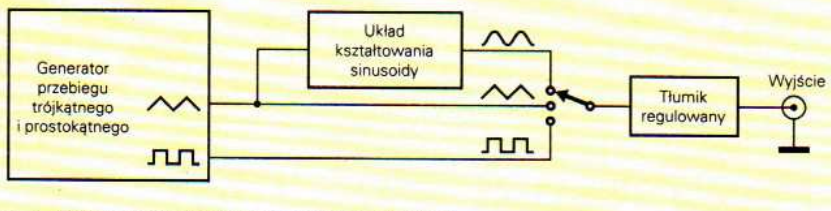
Załóżmy, że w pewnej chwili t_0 napięcie na wyjściu wzmacniacza operacyjnego A (punkt X) jest równe dodatniemu napięciu zasilającemu. Przez rezystor R1 popłynie prąd w kierunku od punktu X do Z. Wejście wzmacniacza operacyjnego B nie pobiera prądu, więc prąd ten musi płynąć dalej przez kondensator C. Aby przez kondensator płynął prąd, musi się mieniać napięcie na jego okładzinach. Nie będziemy tu wchodzić szczegółowo w teorię wzmacniacza operacyjnego, wystarczy końcowy wniosek: aby zapewnić przepływ przez kondensator C prądu o stałej wartości, wzmacniacz operacyjny jednostajnie zmniejsza napięcie na swoim wyjściu.

Na rysunku 2b jest to okres czasu od t_0 do t_1.

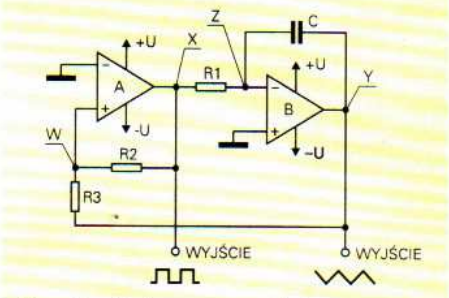
Napięcie w punkcie Y maleje liniowo, czyli w sposób jednostajny. Jednocześnie należy zauważyć, że rezystory R2 i R3 tworzą dzielnik napięcia. Załóżmy na chwilę, że rezystory te mają równe wartości. Napięcie w punkcie X ma do tej pory wartość bliską dodatniemu napięciu zasilającemu. Napięcie w punkcie Y spada i jest coraz bliższe ujemnego napięcia zasilającego. Tym samym napięcie w punkcie W spada również i zbliża się do połowy napięcia zasialającego, czyli do potencjału masy. Jeśli to napięcie w punkcie W opadnie troszeczkę poniżej potencjału masy, wtedy stan na wyjściu wzmacniacza A zmieni się na przeciwny – napięcie w punkcie X (wskutek działania dodatniego sprzężenia zwrotnego przez rezystor R2), gwałtownie opadnie do poziomu bliskiego ujemnemu napięciu zasilającemu. Napięcie w punkcie W opadnie gwałtownie do poziomu ujemnego napięcia zasilającego. Na rysunku 2b jest to chwila t_1.

W takiej sytuacji zmieni się kierunek prądu płynącego przez rezystor R1 – teraz będzie on płynął od punktu Z do X. Ten prąd musi popłynąć przez kondensator C. Aby to nastąpiło napięcie w punkcie Y musi jednostajnie narastać. Zadba o to wzmacniacz operacyjne B. Napięcie w punkcie Y, a także napięcie w punkcie W będzie rosnąć.

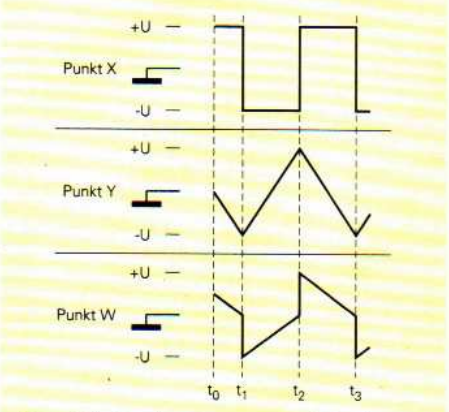
W momencie, gdy napięcie w punkcie W nieco przekroczy potencjał masy, wzmacniacz A znów zmienia stan wyjścia



Rys. 1. Schemat blokowy generatora funkcji.



Rys. 2a. Podstawowy układ generatora.



Rys. 2b. Podstawowe przebiegi.

– znów pojawi się tam napięcie bliskie dodatniemu napięciu zasilającemu. Na rysunku 2b jest to chwila oznaczona t_2. Potem prąd płynący przez rezystor R1 zmieni kierunek i znów napięcie w punkcie Y zacznie opadać.

Cykl będzie się powtarzał.

W praktyce, w normalnych warunkach pracy, na wyjściu wzmacniacza operacyjnego nie może się pojawić napięcie równe któremukolwiek napięciu zasilania. Wynika to z budowy stopnia wyjściowego, który przecież jest zbudowany z tranzystorów. W katalogach podaje się zakres napięć wyjściowych, który bywa mniejszy od aktualnego napięcia zasilającego nawet o kilka woltów. Co gorsza, tak zwane ujemne oraz dodatnie napięcie nasycenia nie są sobie równe. Ponadto układ pokazany na rysunku 2a nie mógłby pracować przy równych wartościach rezystorów R2 i R3.

Dlatego w praktyce w układach generatorów pracujących na tej zasadzie dodaje się na wyjściu wzmacniacza A obwód symetrycznej stabilizacji, czy też obcinania napięcia wyjściowego. Natomiast pozostawia się równe wartości rezystorów R2 i R3, dzięki czemu amplitudy przebiegu prostokątnego i trójkątnego są równe.

Przeanalizowanie działania układu generatora wskazuje, że częstotliwość można łatwo zmieniać albo zmieniając pojemność kondensatora C, albo zmieniając prąd płynący przez rezystor R1. W praktyce zmianę pojemności wykorzystuje się do skokowej zmiany zakresu częstotliwości, natomiast zmiany prądu płynącego przez R1 służą do płynnej regulacji częstotliwości.

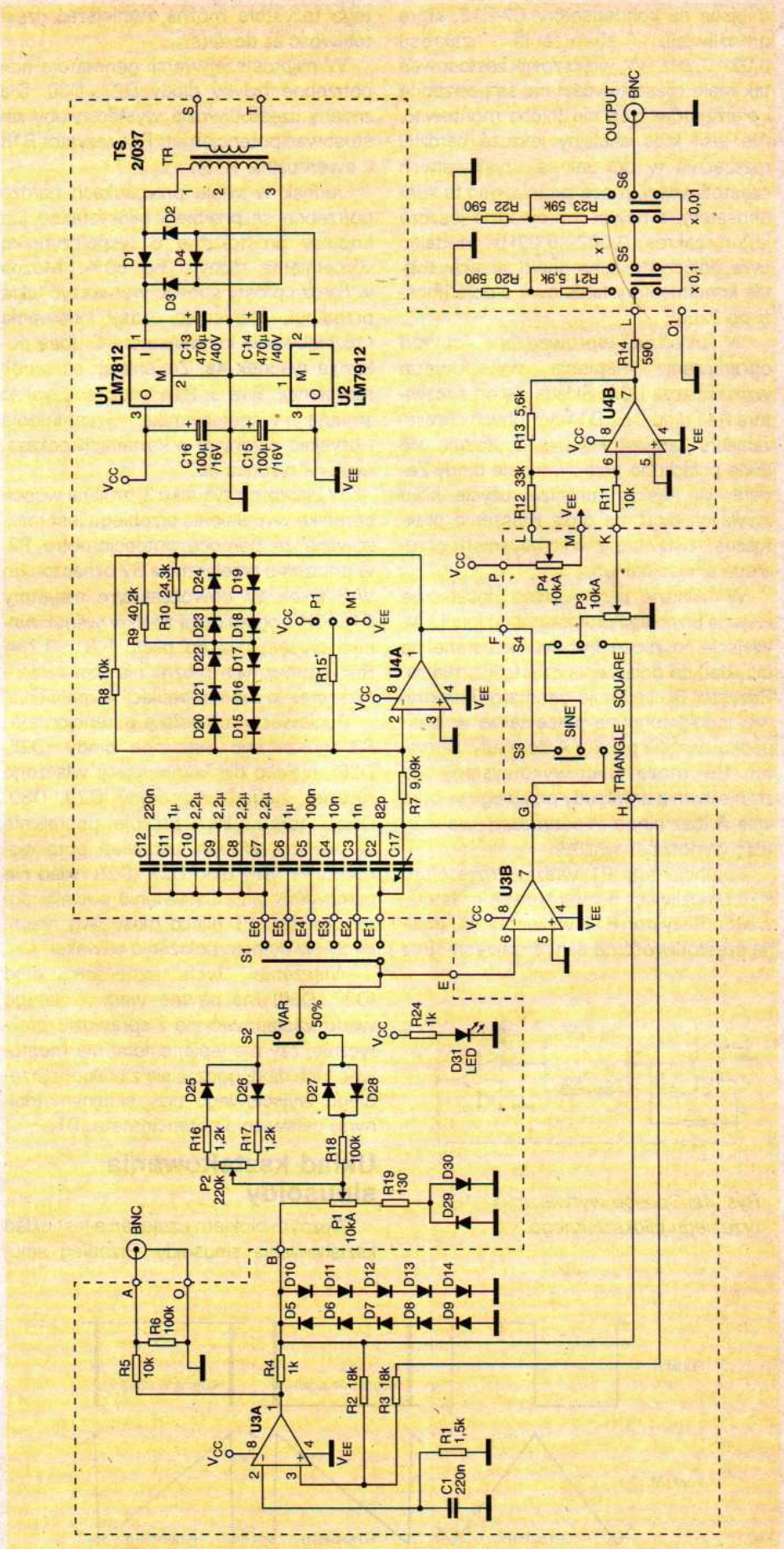
Szczegółowy opis układu

Pełny schemat ideowy generatora funkcji pokazano na **rysunku 3**.

Układ jest zasilany z małego transformatorka sieciowego o mocy 2VA.

Zasilacz zawiera typowe stabilizatory 12-woltowe: U1 i U2.

W układzie generatora bez trudu można zidentyfikować podstawowe bloki znane z rysunku 2a: wzmacniacze operacyjne U3A i U3B i rezystory R2, R3. Zamiast pojedynczego kondensatora C, w układzie zastosowano zespół kondensatorów, a przełącznik S1 umożliwia wybór zakresu częstotliwości w zakresie 0,2Hz...20kHz. Warto zauważyć, że wartości pojemności C2...C6 są wielokrotnościami liczby 1, z wyjątkiem kondensatora C2, który ma pojemność mniejszą od teoretycznie obliczonej – spowodowane jest to istnieniem pojemności montażowych. W układzie i na płytce przewidziano miejsce na kondensator zmienny – trymer C17. W praktyce okazało się, że nie jest on potrzebny. Przewidziano też



Rys. 3. Pełny schemat ideowy generatora funkcji.

miejsce na kondensatory C7-C12, które umożliwiają stworzenie zakresu 0,02...0,2Hz. W większości zastosowań tak małe częstotliwości nie są potrzebne i elementów tych nie trzeba montować. Ale jeśli ktoś chciałby jeszcze bardziej rozszerzyć w dół zakres uzyskiwanych częstotliwości, może zastosować te kondensatory, a nawet wprowadzić jeszcze jeden zakres 0,002...0,02Hz, dodając dwa połączone szeregowo przeciwsobnie kondensatory tantalowe o pojemności po 220µF.

W układzie wprowadzono obwód ograniczania napięcia wyjściowego wzmacniacza U3A. Składa się on z rezystora R4 i diod D5...D14. W innych rozwiązaniach, zamiast kilku diod stosuje się dwie połączone przeciwsobnie diody Zenera. W naszym układzie użycie kilku zwykłych diod ma duże znaczenie praktyczne, związane z wytwarzaniem przebiegu sinusoidalnego.

W układzie przewidziano dodatkowe wyjście przebiegu prostokątnego (punkt A). Wyjście to może być wykorzystane na przykład do dołączenia częstościomierza. Rezystor R5 separuje generator i umożliwia jego poprawną pracę także w przypadku zwarcia punktu A do masy. Rezystor R6 może być wykorzystany do zmniejszenia amplitudy przebiegu w punkcie A (bez niego międzyszczytowa wartość wynosi ponad 20V).

Potencjometr P1 wraz z rezystorem R18 umożliwiają płynną zmianę częstotliwości. Rezystor R19 wyznacza minimalną częstotliwość na danym zakresie. Bez tego rezystora można zmniejszać częstotliwość aż do zera.

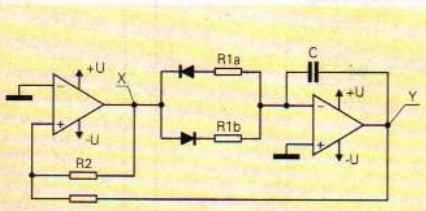
W najprostszej wersji generatora niepotrzebne byłyby diody D27...D30. Dla zmiany częstotliwości wystarczyłoby zastosować potencjometr P1 i rezystor R18 (i ewentualnie R19).

Jednak w wielu przypadkach bardzo potrzebne są przebiegi piłokształtne lub impulsy prostokątne o współczynniku wypełnienia różnym od 50%. Można w bardzo prosty sposób wytworzyć takie przebiegi, różnicując czasy ładowania i rozładowania kondensatora C. Ideę pokazuje **rysunek 4a**. Zmieniając stosunek rezystancji R1a i R1b można uzyskać zmianę współczynnika wypełnienia i uzyskać przebiegi o kształtach pokazanych na **rysunku 4b**.

W układzie z rysunku 3, zmiana współczynnika wypełnienia przebiegu jest realizowana za pomocą potencjometru P2, w położeniu przełącznika S2 oznaczonym VAR(iable). W obwodzie tym rezystory R16 i R17 ograniczają zmiany współczynnika wypełnienia do około 0,8...99,2%. Rezystorów tych można nie stosować – rozszerzy to zakres regulacji wypełnienia.

Ponieważ w obwodzie potencjometru P2 muszą być włączone diody (D25, D26), niejako dla kompensacji włączono również dodatkowe diody D29...D30. Dzięki temu układ pracuje poprawnie w pełnym zakresie ustawień potencjometru P1. Bez diod D27...D28 układ nie pracowałby przy ustawieniu suwaka potencjometru P1 blisko masy (wg rysunku 3 – w dolnym położeniu suwaka).

Włączenie tych czterech diod (D27...D30) ma pewne wady i dlatego warto zastanowić się i sprawdzić praktycznie, czy nie lepiej byłoby nie montować tych diod, godząc się z brakiem przebiegu wyjściowego przy skrajnym (dolnym) ustawieniu potencjometru P1.

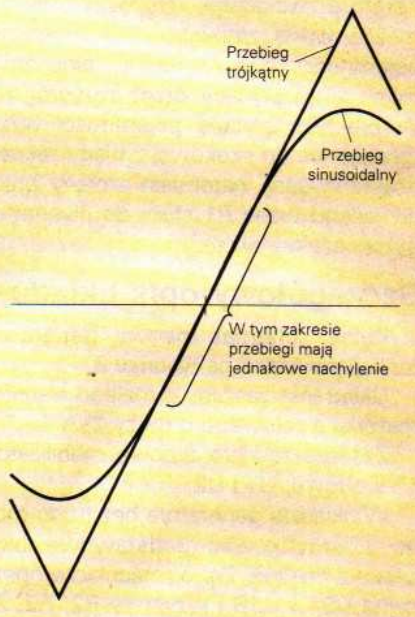


Rys. 4a. Sposób wytwarzania przebiegu piłokształtnego.

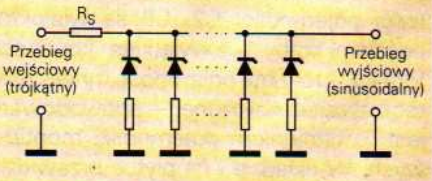
Układ kształtowania sinusoidy

Ważnym blokiem urządzenia jest układ kształtowania sinusoidy. Przebieg sinusoidalny uzyskuje się przez odpowiednie „obcięcie" czy też spłaszczenie przebiegu trójkątnego. Ideę pokazuje **rysunek 5a**. **Rysunek 5b** pokazuje jedną z możliwych realizacji takiego obcinania czy spłaszczania, w przypadku, gdyby chodziło tylko o dodatnią połowkę przebiegu. Gdy napięcie chwilowe na wejściu jest niewielkie, nie przewodzi żadna z diod Zenera, nie ma spadku napięcia na rezystorze Rs – przebieg na wyjściu ma takie same nachylenie, jak przebieg wejściowy (por. rysunek 5a). Gdy napięcie wejściowe staje się większe, zaczyna przewodzić dioda Zenera o najniższym napięciu – przebieg zostaje nieco spłaszczony. Przy dalszym wzroście napięcia wejściowego zaczynają przewodzić następne diody i przebieg jest coraz bardziej spłaszczany. Jak widać, należy zastosować odpowiednią ilość diod Zenera i dokładnie dobranych rezystorów, a amplituda przebiegu wejściowego też musi być ściśle określona.

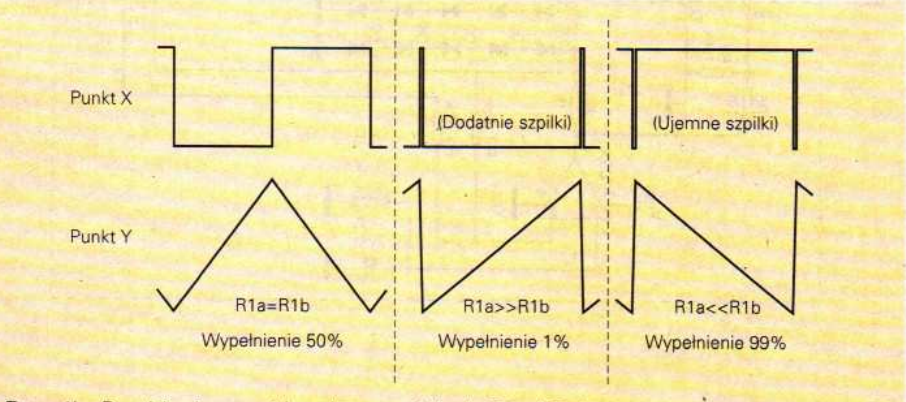
Tą metodą (tzw. metoda aproksymacji odcinkowej) można uzyskać potrzebny kształt przebiegu nawet z bardzo dużą dokładnością. Metodą ta jest (szczerze mówiąc – była) stosowana nie tylko do generacji przebiegu sisusoidalnego (czyli reali-



Rys. 5a. Zasada wytwarzania przebiegu sinusoidalnego z trójkątnego.



Rys. 5b. Przykładowy układ generatora funkcji sinus.



Rys. 4b. Przebiegi przy różnych wartościach R1a i R1b.

zacji matematycznej funkcji sinus), ale również do realizowania innych funkcji matematycznych (potęgowanie, logarytmowanie, itp), oraz do linearyzacji charakterystyk różnych przetworników.

Praktyczną wadą przedstawionej metody aproksymacji odcinkowej jest konieczność dobierania diod Zenera o ściśle określonych napięciach. Inną istotną wadą zmniejszającą dokładność jest zależność napięcia Zenera od temperatury.

W naszym generatorze funkcji w roli diod Zenera pracują... zwykłe diody krzemowe, włączone w kierunku przewodzenia (są to diody D15...D24).Wiadomo, że przy napięciach (w kierunku przewodzenia) mniejszych niż 0,4...0,5V, przez diodę krzemową praktycznie nie płynie prąd.

Układ kształtowania sinusoidy jest zbudowany nieco inaczej, niż pokazuje rysunek 5b – zawiera wzmacniacz operacyjny U4A i rezystory R7...R10 (zob. rys. 3).

Ponieważ diody krzemowe właczone w kierunku przewodzenia mają duży współczynnik temperaturowy (-2,2mV/°C), dokładność odwzorowania funkcji sinus zależałaby od temperatury. Aby uniezależnić się od temperatury, tak zaprojektowano układ, by amplituda przebiegu wejściowego kompensowała te zmiany – właśnie dlatego w układzie generatora, zamiast dwóch diod Zenera, zastosowano diody D5...D14.

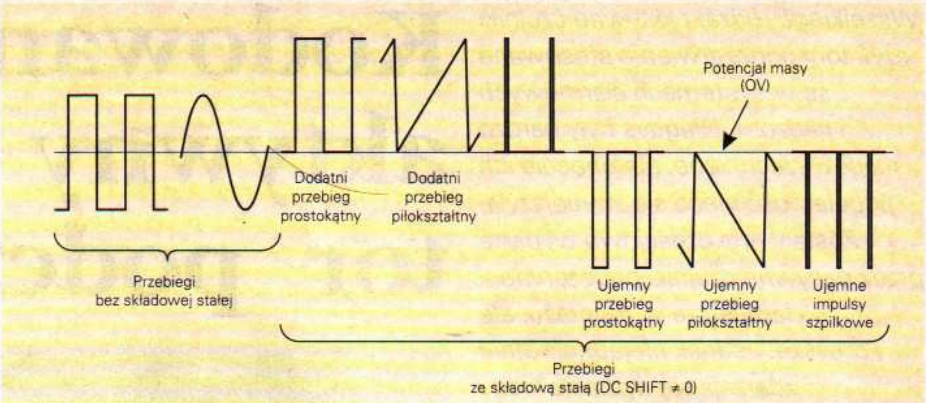
W sumie o dokładności aproksymacji, czyli w sumie o zawartości zniekształceń nieliniowych w przebiegu sinusoidalnym, decydują wartości rezystorów R7...R10.

Generalnym założeniem przy projektowaniu przyrządów warsztatowych niniejszej serii jest unikanie wszelkich regulacji oraz konieczności używania specjalizowanych przyrządów. Właśnie dlatego nie przewidziano potencjometrów do optymalizacji kształtu przebiegu sinusoidalnego. Przeciętny użytkownik zmontuje i uruchomi układ z elementami podanymi na schemacie. Przy zastosowaniu wartości elementów podanych na schemacie i w wykazie, uzyskuje się bez jakiejkolwiek regulacji zawartość zniekształceń poniżej 2%, co jest zupełnie przyzwoitym wynikiem.

Natomiast jeśli ktoś ma dostęp do miernika zniekształceń nieliniowych i chciałby optymalizować kształt przebiegu sinusoidalnego, może to zrobić w bardzo prosty sposób, uzyskując przebieg o zawartości zniekształceń 0,4...0,5%, co jest wynikiem znakomitym. Zawartości zniekształceń poniżej 0,4% w tym układzie uzyskać się nie da, z uwagi na niewielką liczbę diod oraz na znaczną rezystancję szeregową tych diod.

Optymalizacja polegać będzie na dokładnym dobraniu wartości rezystora R7. W modelu optymalną (zniekształcenia „sinusa" równe 0,45%) okazała się wartość 9,05kΩ. Zniekształcenia wzrosły do 1% przy rezystancji R7 równej odpowiednio 8,70kΩ oraz 9,40kΩ. Jak z tego widać wartość R7 jest krytyczna i nie należy tu stosować jakichkolwiek rezystorów o tolerancji 20%. Drugim źródłem znaczących zniekształceń nieliniowych okazały się napięcie niezrównoważenia wzmacniacza U4A oraz rozrzuty napięć przewodzenia poszczególnych egzemplarzy diod D14...D24 (omyłkowo zamontowano egzemplarze diod od różnych producentów). Dla skorygowania tych błędów (zwiększających zniekształcenia do wartości 1,2%) dodano rezystor R15. Wartość i punkt dołączenia tego rezystora (do plusa lub minusa zasilania) należy ustalić doświadczalnie na podstawie wskazań miernika zniekształceń nieliniowych, przy częstotliwości około 1kHz.

Jak wspomniano, bez rezystora R15 i z rezystorem R7 o wartości 9,09kΩ, zniekształcenia będą mniejsze niż 2%, co w praktyce jest zupełnie wystarczające.



Rys. 6. Dodawanie składowej stałej do przebiegu wyjściowego.

Obwody wyjściowe

Przebiegi: prostokątny, trójkątny i sinusoidalny podawane są na przełącznik (właściwie dwa przełaczniki) wyboru kształtu przebiegu, a dalej na bufor w postaci wzmacniacza operacyjnego U4B i wreszcie na przełączany tłumik wyjściowy. Potencjometr P3 pozwala płynnie regulować amplitudę przebiegu wyjściowego. Potencjometr P4 służy do regulacji składowej stałej przebiegu.

Zastosowane tłumiki pozwalają zmniejszyć amplitudę sygnału wyjściowego 10, 100 lub 1000 razy, co jest bardzo przydatne przy badaniu czułych wzmacniaczy audio.

Jak wspomniano wcześniej, amplitudy przebiegów trójkątnego i prostokątnego są jednakowe. Przebieg sinusoidalny ma amplitudę o około 30% mniejszą. W praktyce nie stanowi to żadnego problemu. Kto chciałby uzyskać jednakowe amplitudy wszystkich przebiegów, powinien zastosować dwa rezystory włączone szeregowo w linie wyjściowe przebiegu trójkątnego i prostokątnego, czyli między punkty G i H a przełączniki S3, S4.

Rezystancja wyjściowa generatora na wszystkich zakresach tłumika jest zbliżona do 600Ω. Jest to typowa wartość oporności wyjściowej, spotykana w wielu fabrycznych generatorach. Dzięki zastosowaniu rezystora ograniczającego R14, generator może być obciążany dowolną opornością z zakresu od zera do nieskończoności.

W praktyce bardzo przydatne, zwłaszcza przy przebiegach trójkątnych i prostokątnych, okazuje się dodanie do przebiegu wyjściowego składowej stałej. Przebieg na wyjściu może zostać "przesunięty w górę lub w dół" – przykłady pokazuje **rysunek 6**. Dzięki temu uzyskuje się dodatnie lub ujemne impulsy albo przebieg piłokształtny o określonej biegunowości.

Umożliwia to obwód przesuwania składowej stałej z potencjometrem P4.

Zbocza impulsów prostokątnych są wystarczająco strome, by współpracować z układami LS TTL i CMOS. Współpraca ze standardowymi układami TTL również jest możliwa, ale należy uwzględnić spadek napięcia na rezystancji wyjściowej generatora (około 600Ω) pod wpływem prądu wejściowego takich bramek – w praktyce należy po prostu odpowiednio ustawić potencjometr P4.

Dla bezproblemowej współpracy z ewentualnym miernikiem częstotliwości, przewidziano dodatkowe gniazdo wyjściowe na płycie tylnej; na gnieździe tym występuje przebieg prostokątny.

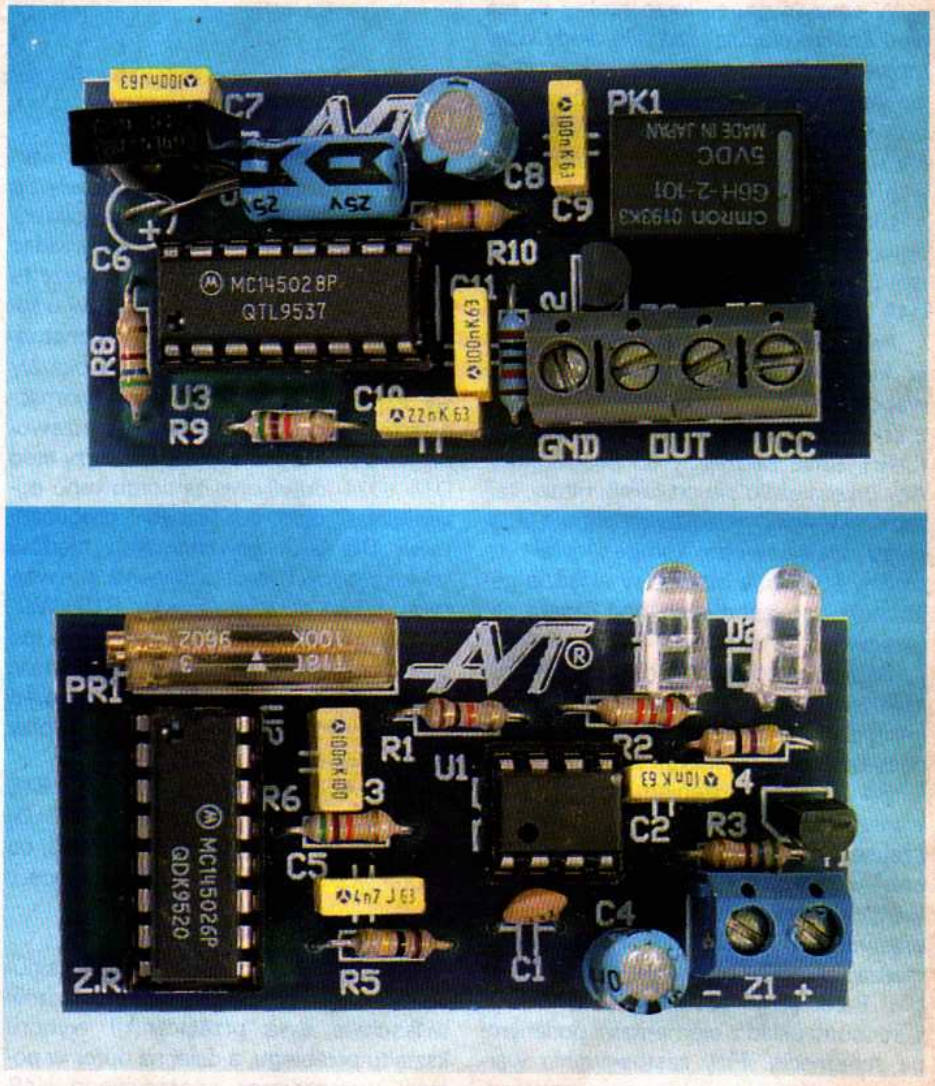
Choć generator przewidziany został głównie do sprawdzania wszelkiego rodzaju układów analogowych, jednak zastosowane dość szybkie wzmacniacze operacyjne gwarantują czas narastania przebiegu prostokątnego poniżej 1µs, a więc generator jest jak najbardziej przydatny do testowania i uruchomiania układów cyfrowych.

Piotr Górecki
Zbigniew Orłowski

Cd. w EdW 6/97

Kodowany aktywny tor podczerwieni

Wszelkiego rodzaju aktywne czujniki czyli tory podczerwienie stosowane są w systemach alarmowych i nadzoru. Niegdyś były bardzo rozpowszechnione, ale obecnie ich popularność nieco się zmniejszyła. Zostały one częściowo wyparte przez pasywne czujniki podczerwieni - łatwiejsze w montażu, ale i droższe. Jednak niejednokrotnie zdarzają się sytuacje kiedy zastosowanie toru podczerwieni jest najlepszą metodą zabezpieczenia strzeżonego obszaru. Dobrze skonstruowane i poprawnie umieszczone aktywne tory podczerwieni są bardzo trudną do sforsowania przeszkodą, trudniejszą niż stosunkowo łatwe do "oszukania" czujniki pasywne.

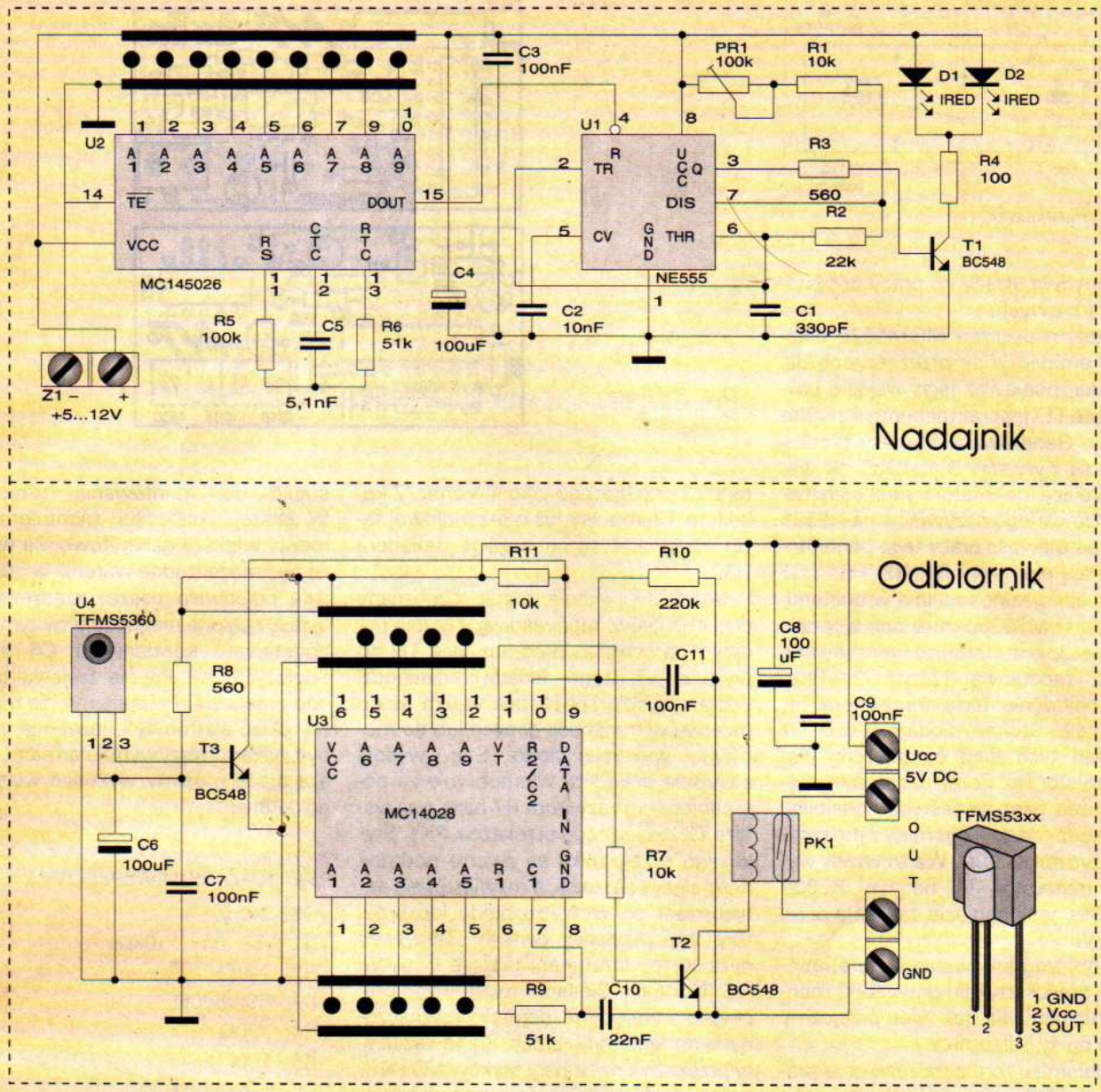


kit 2015 AVT

Dotychczas konstruowane tory podczerwieni miały jednak jedną wadę: przy pomocy prostego nadajnika podczerwieni, a nawet pilota od telewizora można było łatwo przejść przez taką zaporę. Dlatego proponujemy inne rozwiązanie: tor podczerwieni z kodowanym sygnałem.

W naszym układzie, składającym się jak wszystkie aktywne czujniki podczerwieni z nadajnika i odbiornika. Nadajnik wysyła, podobnie jak w innych torach wiązkę promieniowania podczerwonego o częstotliwości ponadakustycznej. Różnica polega na tym, że w naszym układzie wiązka ta jest modulowana sygnałem pochodzącym z kodera i odbierana oraz demodulowana przez wyspecjalizowany odbiornik podczerwieni. Otrzymany w ten sposób ciąg impulsów jest dalej kierowany do dekodera, który porównuje otrzymaną informację z ustawionym kodem. Jeżeli stwierdzona zostanie jakakolwiek różnica system alarmowy zostanie uaktywniony. Oczywiście w skrajnym przypadku, kiedy to odbiornik nie odbierze żadnego sygnału alarm także zostanie włączony. Tak więc "oszukanie" proponowanego układu za pomocą nadajnika wiązki podczerwieni czy pilota jest absolutnie niemożliwe. Więcej, jakiekolwiek próby wprowadzenia w tor dodatkowej wiązki podczerwieni z pewnością spowodują powstanie alarmu. Jest to nawet pewnym ograniczeniem: kodowanego toru podczerwieni nie można instalować na obszarze, na którym podczas działania systemu alarmowego ktoś posługuje się pilotami od telewizorów. Nie należy jednak sądzić, aby taki przypadek mógł zdarzyć się w praktyce.

Kolejnym atutem proponowanego układu jest jego duży zasięg. Zastosowanie jako odbiornika wyspecjalizowanego układu TFMS5360 pozwoliło w bardzo prosty sposób prawie całkowicie uniezależnić pracę odbiornika i dekodera od warunków zewnętrznych. Natomiast zasięg toru zależy wyłącznie od mocy nadajnika i ukierunkowania wiązki. Producent układu, którym jest TEMIC, podaje że możliwe jest uzyskanie zasięgu do ponad 50m, bez stosowanie elementów optycznych. Uzyskanie takich paramet-



Rys. 1. Schemat ideowy toru podczerwieni.

rów wymaga jednak zastosowania bardzo kosztownych diod nadawczych, tak więc w naszym układzie zadowolimy się mniejszym zasięgiem.

Opis działania

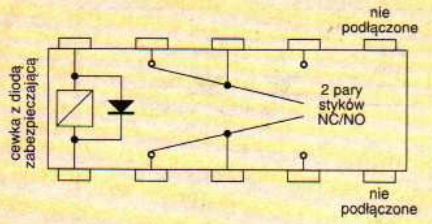
Schemat ideowy nadajnika i odbiornika toru podczerwieni przedstawiony jest na **rysunku 1**. Zajmijmy się najpierw nadajnikiem.

Sercem układu nadajnika jest koder typu MC145026 - U2. Jest to wyspecjalizowany układ kodujący przeznaczony w zasadzie do pracy w pilotach do sterowania układami alarmowymi. Jego zastosowanie w aktywnym torze podczerwieni jest pewnego rodzaju nowością. Jak już wspomniano MC145026 umożliwia ustawienie 19683 kombinacji kodu. Jak to może być możliwe? Przecież na schemacie widać wyraźnie dziewięć wejść służących do ustawiania kodu: A1...A9, a wiadomo że największa liczba reprezentowana binarnym słowem 9 bitowym to $512_{(DEC)} - 111111111_{(BIN)}$. Otóż w układzie tym zastosowano ciekawą metodę programowania kodera w systemie trójkowym. Każde z wejść programujących może zostać ustawione w trzech stanach: połączone z masą, połączone z plusem zasilania i "zawieszone w powietrzu". Teraz wszystko już się zgadza: $3^9=19683$! Niezwykle interesujący jest sposób, w jaki układ sprawdza stan wyjść programujących. Bardzo małym prądem stara się on wymusić na wejściach kolejno stan wysoki i niski. Jeżeli obie próby powiodą się, oznacza to że na badanym aktualnie wejściu panuje stan "trzeci". O kostce MC145026 jak i o jego bliźniaku - dekoderze MC145028 dałoby się powiedzieć wiele jeszcze interesujących rzeczy. Pełny opis tych układów zająłby jednak ok. 11 stron, tak więc Konstruktorów zainteresowanych szczegółami ich budowy i pracy odsyłamy do biuletynu USKA Układy Cyfowe 2/94. Dla porządku w ramce podajemy podstawowe dane techniczne tych układów.

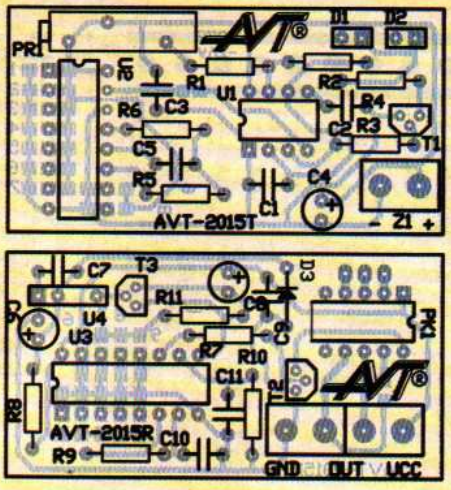
Jak więc widać, znikomy pobór prądu i duży zakres temperatur pracy predes-

Parametry układów MC145026 i MC145028

Napięcie zasilania	4,5...18VDC
Pobór prądu MC145026	400mA
Pobór prądu MC145028	800mA
Zakres temperatury pracy (ważne w układach alarmowych)	-40...+80°C



Rys. 2. Przekaźnik.



Rys. 3. Płytka drukowana

tynują obydwa układy do pracy w systemach alarmowych.

W naszym układzie MC145026 ustawicznie emituje kody przeznaczone dla odbiornika, ponieważ jego wejście uaktywniające TE\ jest permanentnie zwarte do masy. Generowane impulsy przekazywane są z wyjścia D(ata)QUT na wejście zerujące generatora multistabilnego zrealizowanego oczywiście na NE555 - U1. Częstotliwość pracy tego generatora określają elementy R1, R2, PR1 i C1 i w przypadku zastosowania w odbiorniku układu TFMS5360 musi ona wynosić dokładnie 36kHz. Impulsy generowane przez U1 i modulowane przez U2 wysterowują następnie bazę tranzystora T1, który z kolei steruje diodami IRED D1 i D2. Prąd tych diod ograniczany jest przez rezystor R4. Jeżeli szczególnie będzie zależeć nam na zasięgu nadajnika, to wartość tego opornika możemy zmniejszyć do ok. 20Ω. Warto wtedy wymienić tranzystor T1 na typ BC338 (337...339), jeśli napięcie zasilania przekroczy 8V.

Sposób programowania kodera omówimy w części artykułu dotyczącej montażu i uruchamiania, tak więc przejdźmy teraz do opisy odbiornika.

W odbiorniku toru podczerwienie pracują dwa układy: U4 - TFMS5360 i U3 - MC145028 - dekoder. Układ TFMS5360 był opisywany w biuletynie USKA RTV i AV 1/95 oraz skrótowo w EdW. Podamy więc jedynie jego najważniejsze parametry i częstotliwości pracy jego wersji.

Układ U4 odbiera zmodulowaną wiązkę podczerwieni i przetwarza ją na ciąg impulsów identycznych z impulsami wytwarzanymi przez koder. Identycznymi co do kształtu i czasu trwania, ale niestety odwróconych w fazie. Dlatego też konieczne stało się zastosowanie tranzystora T3 pracującego jako inwerter. Z kolektora T3 impulsy już o prawidłowej fazie podawane są na wejście dekodera U3.

Jeżeli dwukrotnie został rozpoznany ciąg impulsów odpowiadający liczbie podanej na wejścia programujące U3 to wyjście VT tego układu przechodzi w stan wysoki i pozostaje w nim aż do przerwy w transmisji danych lub do momentu wykrycia błędu. Stan wysoki z wyjścia dekodera wysterowuje za pośrednictwem rezystora R7 bazę tranzystora T2 zasilającego przekaźnik PK1. Styki tego przekaźnika są zwarte podczas normalnej transmisji, a rozwierają się natychmiast po wykryciu błędu lub przerwy w przesyłaniu danych. Tak więc nasz tor podczerwieni pracuje w trybie NC (Normally Closed) i może współpracować z wejściami central przeznaczonymi do tego trybu pracy. Ponieważ użyty przekaźnik ma 2 pary styków NO i NC, łatwo można zmienić wyprowadzenie złącza NC na NO, łącząc kroplą cyny punkty na dolnej dtronie plytki, a przecinając ścieżkę od styku NO (ozn. strzałką). Dla ulatwienia zamieszczany strukturę wewnętrzną przekaźnika (**rys. 2**).

Ponieważ przerwa w transmisji danych może oznaczać jedynie (poza ewentualnym uszkodzeniem układu) przerwanie wiązki podczerwieni przez intruza, a błędy w przesyłanych danych - próbę "złamania" zabezpieczenia, nasz układ spełnia postawione mu wymagania.

Montaż i uruchomienie

Na **rysunku 3** widzimy rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych nadajnika i odbiornika. Płytki zostały wykonane na laminacie jednostronnym. Przed rozpoczęciem montażu płytki należy rozłamać, a następnie pilnikiem wyrównać krawędzie. Ponieważ szczęśliwie udało się uniknąć konieczności stosowania zworek, od razu możemy przystąpić do montowania rezystorów. W dalszej kolejności montujemy elementy większe gabarytowo. Ze względu na być może trudne warunki w jakich będzie pracowało nasze urządzenie, pod układy scalone nie stosujemy tym razem podstawek. Kondensator C6 musimy "położyć", tak aby nie zasłaniał okienka odbiornika U4. Pamiętajmy, że montujemy układ alarmowy i, jeżeli nie chcemy być nękani fałszywymi alarmami, to naszą pracę musimy wykonać wyjątkowo dokładnie.

Najważniejsze parametry TFMS5360

Napięcie zasilania	5V DC
Zakres temp. pracy	-25°C...+85°C
Częstotliwość fali nośnej:	
TFMS5300	30kHz
TFMS5330	33kHz
TFMS5360	36kHz
TFMS5380	38kHz
TFMS5560	56kHz

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1, R7, R11: 10kΩ
R2: 22kΩ
R3, R8: 560Ω
R4: 100Ω
R5: 100kΩ
R6, R9: 51kΩ
R10: 220kΩ
PR1: 100kΩ heltrim

Kondensatory
C1: 330pF
C2: 10nF
C3, C7, C9, C11: 100nF
C4, C6, C8: 100µF/16V
C5: 5,1nF
C10: 22nF

Półprzewodniki
D1, D2: diody IRED
T1, T2, T3: BC548
U1: NE555
U2: MC145026
U3: MC145028
U4: TFMS5360

Różne
PK1: przekaźnik typu G6H-2-101 OMRON
Z1, Z2, Z3: ARK2
Obudowa typu KM-25B, 2 szt.

Po zmontowaniu płytek pozostaje nam jedynie regulacja generatora fali nośnej w nadajniku i ustawienie kodów. Regulacji częstotliwości generatora dokonujemy za pomocą potencjometru montażowego PR1, kierując się wskazaniami miernika częstotliwości. Jeżeli tego użytecznego przyrządu nie posiadamy, to pozostaje nam regulacja metodą kolejnych przybliżeń. Włączamy obydwa elementy toru podczerwieni do zasilania, a do styków przekaźnika dołączamy diodę LED z rezystorem szeregowym tak, aby zwarcie styków powodowało zapalenie diody. Ustawiamy nadajnik i odbiornik naprzeciwko siebie i kręcąc potencjometrem PR1 staramy się uzyskać efekt zapalenia się diody. Kiedy nam się to uda, dalej pokręcając potencjometrem staramy się ustalić dwa punkty, przy których dioda gaśnie i ustawiamy PRek pomiędzy tymi punktami. Następnie odsuwamy nadajnik od odbiornika i powtarzamy regulację. Po kilku takich zabiegach i coraz precyzyjniejszej regulacji dojdzie do sytuacji, w której dioda nie będzie się już zapalać. Będzie to oznaczać, że ustawiliśmy dobrze częstotliwość, a jednocześnie przekroczyliśmy maksymalny zasięg toru.

W przypadku użycia miernika częstotliwości należy przeciąć połączenie na płytce drukowanej między wyjściem 15 U2, a wejściem 4 U1. Na płytce znajduje się oznaczony fragment tej ścieżki, który po regulacji należy ponownie połączyć kroplą cyny. Jeśli ktoś zastosuje podstawki pod układ scalony U1 lub U2, wystarczy oczywiście odgiąć odpowiednią nóżkę U1 lub U2. Należy pamiętać, żeby operacja kalibracji w tych warunkach nie trwała zbyt długo, bowiem może to spowodować zbytnie nagrzanie się rezystora R4 i tranzystora T1.

Ostatnią czynnością przed umieszczeniem płytek w obudowie jest ustawienie kodu. Właściwie był już od początku ustawiony: na wszystkich wejściach programujących kodera i dekodera był stan "trzeci" i taki układ, umożliwiający sprawdzenie i regulację urządzenia, też jest jednym z możliwych kodów. Najprawdopodobniej jednak będziemy chcieli kod zmienić i możemy to uczynić w bardzo prosty sposób. Na płytce, tuż obok punktów lutowniczych końcówek układu służących ustawianiu kodu, znajdują się szeregi punktów lutowniczych. Jeden szereg połączony jest z masą, drugi z plusem zasilania. Programowanie wykonujemy zwierając kropelkami cyny pola lutownicze końcówek układów do masy, do plusa lub pozostawiając je niepodłączone. Najważniejsze jest aby kody ustawione w odbiorniku i nadajniku były identyczne. Dla ułatwienia programowania na stronie lutowniczej zaznaczono numerację kolejnych pozycji kodu.

Płytki nadajnika i odbiornika zostały zwymiarowane pod obudowy typu KM-25B i w takich właśnie zalecamy je umieścić. Jeżeli tor będzie pracował poza pomieszczeniami zamkniętymi, to niezbędne jest zabezpieczenie płytek przed wpływami atmosferycznymi odpowiednim preparatem, a wycięte w obudowie otwory na diody i odbiornik TFMS zakleić kawałkami przezroczystego polistyrenu.

Jeszcze jedna uwaga: otwór przez który wiązka podczerwieni będzie docierać do odbiornika nie powinien być zbyt duży (jego średnica nie powinna przekroczyć 6...10mm). Zbyt wielki otwór mógłby powodować złe działanie układu. Przy małych odległościach i w pomieszczeniu zamkniętym odbiornik mógłby "łapać" promieniowanie odbite od ścian, umożliwiając tym samym ewentualnemu intruzowi sforsowanie zapory.

Zbigniew Raabe

K. Sawicki electronics
01-909 Warszawa ul. Sokratesa 7
tel. (0-22) 35-93-50, 35-90-71 w.121
fax: (0-22) 633-55-76

NOWY ADRES!

µP**

Z80	- 2.00
Z80A	- 2.20
Z80B	- 2.50
8031	- 2.50
80C31	- 3.30
8251	- 1.70
8253	- 1.70
8255	- 1.90
8279	- 2.50
8748	- 4.50
8749	- 8.50
8751	- 12.50
87C51	- 15.50
89C51	- 17.00

EPROMy**

2716	- 0.60
2732	- 0.70
2764	- 1.20
27128	- 1.30
27256	- 1.65
27512	- 3.20
27C64	- 1.80
27C128	- 1.90
27C256	- 2.10
27C512	- 3.50
27C010	- 3.90
27C020	- 7.80
27C040	- 11.00

DRAM I SIM*

4x256(DIP)	- 0.65
4x256(SOJ)	- 0.95
4x256(ZIP)	- 1.50
1Mx1(SOJ)	- 1.25
1Mx1(ZIP)	- 0.75
1Mx4(SOJ)	- 6.50
VR256*16(SOJ)	- 11.00
VR42426(ZIGZAC)	- 9.00
4Mx1(SOJ)	- 7.00
1Mx9-7	- 18.00
4Mx9-7	- 85.00
PS4MB (32chip)	- 35.00
PS8MB	- 95.00

* ceny ruchome
**elementy nie obrobione (obróbka +10%)

SRAM**

6116	- 1.10
2016	- 0.85
6264	- 1.85
SMD6264	- 1.45
62256	- 2.80
628128	- 9.50

PRZEKAŹNIKI
PK12M
PK5M
PK24M
powyżej 10.000 sztuk
cena za 1 szt. 1.4

Podano ceny netto (+22%VAT)

Cena: 1499zł!

Zestawy komputerowe:
P-100, płyta VX, 8MB RAM, HDD 850MB, karta S3Trio64+, minitower, klawiatura, mysz

Oferta specjalna: HURT/DETAL

MB 486VLB - 90/110	grafika PCI 1MB (2MB) - 55/70
MB 486PCI - 110/130	FDD 1.44 - 47/55
MB Intel P-100 - 120/140	Zasilacz 200W - 40/45
MB SIS P-166 - 160/180	Obudowa DeskTop - 55/65

TATAREK®
50-559 Wrocław, ul. Świeradowska 75, tel. 0-71 672 167, 731 488, fax 731 458
e-mail: tatarek@opnt.optimus.wroc.pl

ZASILACZE NIESTABILIZOWANE
napięcia stałego AC/DC

ZNN 9V/700mA 6W

Zastosowanie: do zasilania gier typu TV PEGASUS, NINTENDO, klawiszowych instumentów muzycznych typu CASIO, YAMAHA, HOHNER

Dane techniczne:

Napięcie wejściowe:	~220 VAC / 50Hz
Napięcie wyjściowe przy Iobc = 0:	14,8 VDC
Napięcie wyjściowe przy Iobc = 700mA:	9 VDC
Temperatura pracy:	0...40°C
Waga:	360g

Najpopularniejsze opcje:
Polaryzacja: ±⊙− −⊙±
Wtyk kątowy: C - 2,10x5,50mm

Możliwości zamawiania dowolnych wtyków - EdW 3/97 str. 70.

Przy zamówieniach hurtowych - rabaty.
Również wysyłkowa sprzedaż detaliczna.

FORUM CZYTELNIKÓW

Forum Czytelników ma służyć celom edukacyjnym, wymianie doświadczeń i pomysłów.
Zasady są następujące:
- publikujemy wyłącznie projekty opracowane samodzielnie i nigdzie dotychczas nie publikowane (należy dołączyć stosowne oświadczenie z własnoręcznym podpisem);
- oprócz tekstu i rysunków, prosimy przysłać działający model lub jego fotografie (model odeślemy);
- publikacja projektu nie oznacza jego pozytywnej oceny przez redakcję EdW, lecz stanowi punkt wyjścia do publicznej dyskusji nad proponowanym rozwiązaniem. Etap dyskusji nazywany "Dogrywką", trwa dwa miesiące. W tym czasie oczekujemy nie tylko listów z uwagami krytycznymi, ale przede wszystkim propozycji innych, lepszych rozwiązań (tym razem wystarczy schemat z opisem działania układu);
- nagroda za opublikowany projekt wynosi 100 zł (brutto) za stronę artykułu w EdW. Nagroda nie zostanie przyznana, jeśli "Dogrywka" wykaże, iż projekt stanowi plagiat. Jeśli w "Dogrywce" zostaną zaproponowane lepsze rozwiązania, wówczas część nagrody (w proporcji uznanej przez redakcję EdW) zostanie przyznana autorom lepszych rozwiązań.
Prosimy też o załączenie do projektu fotografii paszportowej i kilku zdań życiorysu.
Prosimy nie przysyłać opisów urządzeń, które powstały tylko na papierze, a nie zostały zrealizowane w praktyce. Znamy się trochę na elektronice i wiemy, że większość takich układów nie będzie działać. Stąd nasza prośba o model lub przynajmniej fotografię modelu.
W tym numerze przedstawiamy moduł wejścia/wyjścia do komputera Atari.

Moduł wejścia/wyjścia do Atari

Zainspirowany ciekawostkami z "Kącika elektronika amigowca" postanowiłem zaprojektować prosty moduł wejścia/wyjścia rozszerzający możliwość małego Atari. Za jego pośrednictwem można sterować (poprzez drugi port manipulatorów) niezależnie ośmioma urządzeniami, jak również przesyłać do komputera osiem różnych informacji binarnych.

Do czego to służy?

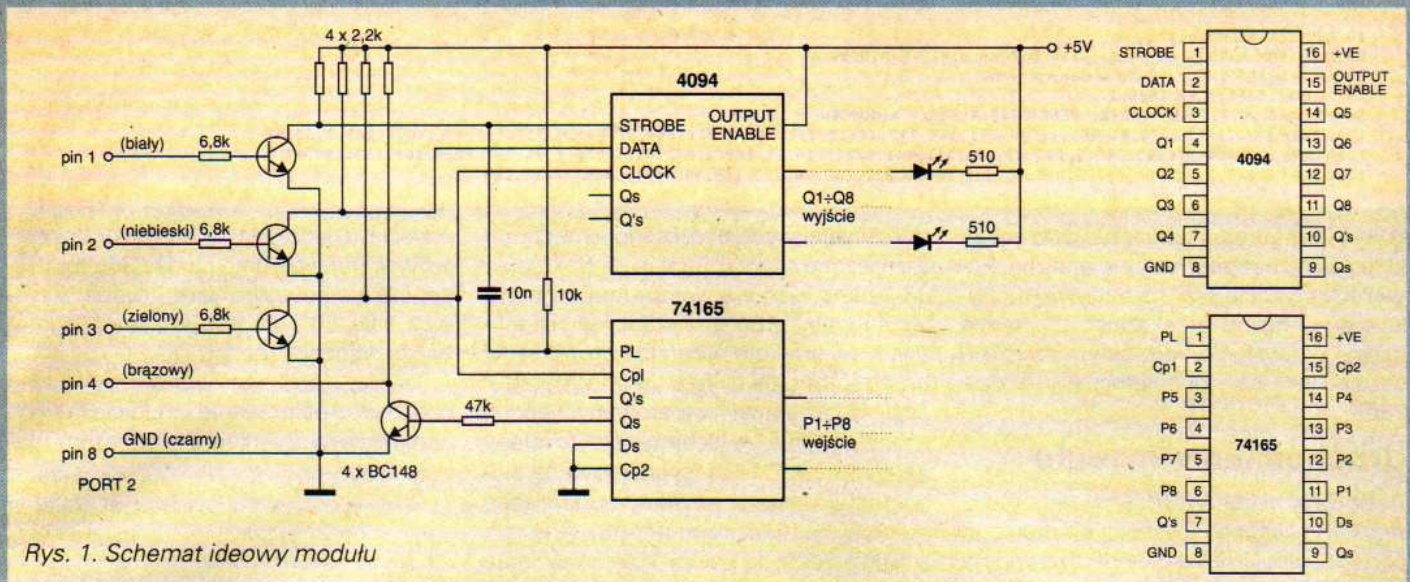
Konkretne wykorzystanie tego modułu zależy wyłącznie od pomysłowości użytkownika. Wystarczy znać jedynie podstawy Basica, aby zrealizować np. symulator obecności domowników, alarm informujący o otwarciu drzwi lub okna, a także alternatywną wersję prezentowanego na łamach EdW programowego sterownika do zabawek i modeli. Oczywiście w niektórych przypadkach trzeba będzie uzupełnić układ o odpowiednie elementy przekaźnikowe.

Jak to działa?

Na schemacie ideowym widzimy, że układ, poza inwerterami tranzystorowymi pełniącymi rolę buforów pośredniczących w wymianie danych, składa się z tylko z dwóch scalaków. Są to 8-bitowe rejestry przesuwające, z których jeden (CMOS 4094) posiada szeregowe wejście i równoległe wyjście, a drugi (UCY74165) szeregowe i równoległe wejście oraz szeregowe wyjście. Ich działanie, opisane w lutowym numerze EdW, jednoznacznie determinuje funkcjonowanie całego układu, dlatego od razu przystąpię do omówienia potrzebnych wyprowadzeń komputera.

Jak wspomniałem, moduł korzysta z drugiego portu manipulatorów. To dziewięciostykowe gniazdo połączone jest z trzema ważnymi układami komputera (GTIA, POKEY, PIA). Dla naszych celów zajmiemy się tylko układem PIA (Peripheral Interface Adaptor), do którego należą piny 1-4 (cyfry widoczne są wewnątrz gniazda) normalnie używane do kontroli joysticka. PIA posiada dwa interesujące nas rejestry. Stan czterech najstarszych bitów rejestru PORTA (540.16), odpowiada stanom binarnym na wspomnianych pinach (pozostałe bity odpowiadają analogicznym pinom gniazda 1). Do ustalenia trybu pracy tego rejestru (wejście lub wyjście dla każdego bitu z osobna) służy rejestr sterujący PACTL (54018). Jeśli skasujemy jego bit 2, to wówczas każda wartość wpisana do PORTA ustala kierunek transmisji. Jedynka oznacza ustawienie odpowiedniego pinu jako wyjście, natomiast zero jako wejście. Po ponownym ustawieniu bitu 2 rejestru PACTL, możemy w zależności od wcześniejszej deklaracji zapisywać bądź odczytywać stan poszczególnych bitów rejestru PORTA.

Przykładowo wykonanie poniższych komend spowoduje ustawienie pinów 1-2 drugiego gniazda jako wejściowe, a pi-



Rys. 1. Schemat ideowy modułu

nów 3-4 jako wyjście.

```
POKE 54018, PEEK(54018)-4
```

skasowanie bitu 2

```
POKE 54016,192 {bin11000000}
POKE 54018, PEEK(L54018)+4
```

ustawienie bitu 2

Teraz wykonanie komendy:

```
POKE 54016,64 {bin 01000000}
```

ustawi pin 3 w stan wysoki, a pin 4 w stan niski.

Warto także wiedzieć, że układ PIA jest połączony z gniazdem poprzez rezystory zabezpieczające o wartości 2,2kΩ.

Program, który będzie się komunikował z modułem zrealizowany został w języku maszynowym i składa się z dwóch części. Pierwsza procedura, definiuje tryb pracy portu oraz ustawia początkowe stany na jego wyjściu (powinna być wywołana jednorazowo po każdym naciśnięciu klawisza Reset). Natomiast druga procedura po wywołaniu przesyła i odbiera osiem bitów danych. Zamieszczony program w asemblerze nie wygląda pewnie zbyt zachęcająco, ale najważniejszy jest fakt, że przeciętny użytkownik może go potraktować jako "czarną skrzynkę", która po zainstalowaniu w pamięci posiada swoje wyprowadzenia w postaci odpowiednich bajtów wejścia i wyjścia.

Wpisanie zera do komórki o adresie z przedziału (1620-1627), spowoduje pojawienie się stanu niskiego na odpowiednim wyjściu układu 4094, natomiast wpisanie każdej innej wartości (1-255) da stan przeciwny. Komórki o adresach (1628-1635) służą do odczytu stanu na odpowiednich wejściach układu 74165. Oczywiście informacje zawarte w ośmiu komórkach można by przypisać pojedynczym bitom i umieścić w jednym bajcie pamięci, ale wówczas wykorzystanie ich z poziomu Basica byłoby mało wygodne.

W przykładowym programie kod maszynowy umieszczony jest w instrukcjach DATA. Po wykonaniu komendy USR (1536) procedura realizująca komunikację instaluje się na przerwaniu synchronizacji pionowej VBLKI, po czym sterowanie oddawane jest z powrotem do Basic'a. Od tego momentu (50 razy na sekundę) komputer będzie automatycznie wymieniał dane między komórkami pamięci, a wyprowadzeniami modułu. Czasem będzie istniała potrzeba chwilowego wstrzymania połączenia np. żeby program w Basic'u zdążył ustawić wszystkie bajty, z których dane powinny się pojawić na wyjściu modułu jednocześnie. Aby tego dokonać należy wpisać wartość zero do komórki o adresie 1636 (wpisanie innej wartości przywraca połączenie).

Pozostaje jeszcze problem zasilania układu. W prezentowanej wersji modułu możemy spokojnie wykorzystać zasilacz komputera. W tym celu należy zdjąć po-

Opis właściwej procedury sterującej przesyłaniem danych.

```
PRTA    equ     54016
PCTL    equ     54018
BUFO    equ     1620
BUFI    equ     1628
CTRL    equ     1636
```

- rejestr portu A
- rejestr ustalający tryb pracy portu A
- adres bufora wejściowego
- adres bufora wejściowego
- wpisanie zera do tej komórki powoduje wstrzymanie wymiany danych.

Procedura przygotowująca złącze do pracy

```
        ...
        lda     PCTL
        tax
        and     #%011111011
        sta     PCTL
        lda     #%01110000
        sta     PRTA
        stx     PCTL
        lda     #%01100000
        sta     PRTA
        ...
```

- ustawienie bitów 4-6 jako wyjście, bitu 7 jako wejście

strobe-0, data-1, clock-1 (na wyjściu tranzystorów stany są przeciwne)

Odbieranie i przesyłanie danych

```
        ...
        lda     CTRL
        beq     EXIT
        lda     #%01110000
        sta     PRTA
        ldx     #7
LOOP    lda     #1
        ldy     PRTA
        bpl     *+3
        lsr     @
        sta     BUFI,x
        lda     #%01110000
        ldy     BUFO,x
        beq     *+4
        lda     #%0100100000
        sta     PRTA
        and     #%10111111
        sta     PRTA
        dex
        bpl     LOOP
        lda     #%01100000
        sta     PRTA
Exit    ...
```

- wysyłanie sygnału strobującego (strobe-1), który po zróżniczkowaniu podany jest na wejście PL
- odczyt stanu bitu 7 (pin4)
- zapis do bufora wejściowego
- odczyt z bufora wyjściowego
- ustawienie wejścia data układu 4094
- wysłanie sygnału zegarowego (clock-0, który powoduje przesunięcie informacji w obu rejestrach o jeden bit
- wysłanie sygnału strobującego dla ukł. 4094 (strobe-0)

```
10 REM Tester modulu
20 S=0: FOR A=1536 TO A+83: READ B:POKE A,B:S=S+B:NEXT A
30 IF S<>9607 THEN? "BLAD w danych":END
40 U=USR(1536):POKE 1636,1
50 FOR A=0 TO 7:POKE 1620+A, PEEK(1628+A):NEXT A:GOTO50
1000 DATA 173,2,211, 170,41,251,141,2,211,169,112,141,0,211,142,2,211,169,96,141,0,211,160,33,162,6,169,7,32,92
1010 DATA 228,104,96,173,100,6,240,43,169,112,141,0,211,162,7,169,1,172,0,211,16,1,74,157,92,6,169,112,188,84
1020 DATA 6,240,2,169,80,141,0,211,41,191,141,0,211,202,16,225,169,96,141,0,211,76,98,228
```

krywę komputera i podłączyć dwa kabelki od wewnętrznej strony gniazda Power. Oczywiście przy rozbudowie modułu o ewentualne przekaźniki itp. trzeba będzie pomyśleć o oddzielnym zasilaczu bazującym na popularnym układzie 7805.

Uruchomienie modułu

Gotowy układ podłączamy za pomocą zwykłego kabla od joysticka do drugiego portu manipulatorów (kolory przewodów odpowiadających poszczególnym pinom zaznaczone są na schemacie). Następnie włączamy zasilanie komputera po czym wpisujemy i uruchamiamy program testujący (w artykule programy do wpisania umieszczono na białym tle - przyp. red.). Jeśli układ został zmontowany i podłączony zgodnie ze schematem to stany na wyjściach Q1-Q8 (sygnalizowane diodami świecącymi) powinny odpowiadać stanom na wejściach P1-P8. Aby się o tym przekonać należy kolejno zwierać wejścia układu 74165 do masy i obserwować odpowiednie diody. Gdy test zakończy się powodzeniem, można skasować linię 50 i dopisać własny program wykorzystujący moduł.

Myślę, że zaproponowany układ umożliwi zrealizowanie wielu ciekawych pomysłów wszystkim posiadaczom małego Atari.

Maciej Kalarus
Wejherowo

Errare Humanum Est

W numerze 3/97 w zasadzie nie mieliśmy merytorycznych "wpadek". Oprócz kilku kosmetycznych błędów literowych oraz nieistotnych niezgodności w numeracji rysunków wytropiliście następujące dwie usterki:

- W "Samplerze do C64" (str. 29) na rys. 1 wartości elementów R1 i R6 powinny być takie, jak podano w wykazie na str. 31. Natomiast w wykazie brak wartości C3 i P1, które powinny być takie, jak podano na schemacie.
- W artykule "Zabawy z dźwiękiem" (str. 65) na rys. 6e i 6f wątpliwości może budzić sposób zaznaczenia widma sygnału w punktach G i H - z rysunku 6h wynikałoby, że sygnał został nie tylko przesunięty, ale i odwrócony. Rzeczywiście widma powinny być narysowane odwrotnie tak, by rysunek 6f był podobny do rysunku 6b z uwzględnieniem przesunięcia Δ f.

Nagrodę otrzymuje Marcin Wiązania z Gacek.

Zapraszamy do 13 sklepów na Wolumenie!
01-912 Warszawa, ul. Wolumen 53

Pawilon 36	SKUP I SPRZEDAŻ ARTYKUŁÓW PRZEMYSŁOWYCH **Tranzystory, katalogi na CD-ROM**	tel. 669-99-31 w. 2
Pawilon 37	BLABERK **Elementy bierne, CMOS-y, popularne półprzewodniki**	tel. 669-99-31
Pawilon 44	RCS ELEKTRONIK **Rezystory, kondensatory, elementy SMD**	tel. 35-55-22
Pawilon 47	KRZYSZTOF KLIBISZ – INDEL **Producent transformatorów sieciowych, głośnikowych**	tel. 669-99-37
Pawilon 50	ZBYROMEX **Części RTV, głośniki, transformatory, akces. GSM**	tel. 669-99-19
Pawilon 53	BAJAN **Silniki, anteny, mechanizmy magnetofonowe**	tel. 669-99-30
Pawilon 59	SOLTRONIK **Serwis RTV, układy scalone, trafopowielacze, części Video**	tel. 669-99-36
Pawilon 66	H.A.P. ZDZISŁAW PIEKARZ **Półprzewodniki, przekaźniki, narzędzia**	tel. 663-76-01
Pawilon 66A	H.A.P. ZDZISŁAW PIEKARZ **Układy cyforwe, także SMD, radiatory**	tel. 663-76-01
Pawilon 67	TRÓJKA **Ogólnoelektroniczny, serwis RTV, piloty**	tel. 66-999-23
Pawilon 70A	G.A. ELEKTRONIK **Chemia elektroniczna, układy scalone, złącza, narzędzia**	tel. 669-99-22
Pawilon 84	F.H. STEMPS **Potencjometry, silniki, paski napędowe**	tel. 090-20-68-01
Pawilon 87	MIVIMART **Zestawy Hirszmana, anteny satelitarne, wyroby z plexi**	tel. 663-35-79

W poniedziałki większość sklepów nieczynna.

"Szkoła Konstruktorów" nabrała rozpędu. Otrzymujemy wiele listów. Bardzo cieszą nas szczegółowe rozwiązania nadsyłane przez doświadczonych praktyków - oby ich było jak najwięcej - a z drugiej strony, bardzo zależy nam na ujawnieniu młodych i bardzo młodych talentów, którzy dopiero raczkują w elektronice. Jak wynika z listów, niektórzy z Was nie bardzo wierzą we własne siły i są pełni obaw. Okazuje się, że to właśnie ci nieśmiali uczestnicy nadsyłają wiele oryginalnych i ciekawych pomysłów. Nie obawiajcie się więc popełnienia jakichś błędów, przysyłajcie także rozwiązania częściowe.

Tematem zadania 14 jest **elektronika dla rolnika**.

Temat zadania nie jest może zbyt precyzyjny, ale właśnie tak ma być. Tym razem czekam na propozycje układów i urządzeń, które mogą okazać się przydatne w gospodarstwie rolniczym. Zakres tematyczny jest bardzo szeroki, nie będę tu niczego podpowiadał.

Ciekawy jestem, co elektronicy mogą zaproponować rolnikom. Ponieważ liczę się z tym, że prac może być mniej niż zwykle, czekam nie tylko na rozwiązania układowe, ale i na same pomysły urządzeń, które byłyby przydatne rolnikowi.

Tym razem nagrody ufundowała firma AVT.

Rozwiązanie zadania 11

Tematem zadania zamieszczonego w numerze 2/97 było zaprojektowanie układu klucza elektronicznego, sterującego pracą centralki AVT-2109 lub układu klucza szyfrowego o uniwersalnym przeznaczeniu.

Otrzymałem dokładnie 51 listów z rozwiązaniami. Nie ukrywam, że opracowanie całego nadesłanego materiału było bardzo czasochłonne i w sumie trudne. Nie chciałem bowiem pominąć żadnego cennego rozwiązania, które na pierwszy rzut oka nie sprawia dobrego wrażenia. Z drugiej strony chciałem wyłapać rozwiązania na pierwszy rzut oka poprawne, ale obarczone ukrytymi błędami, przekreślającymi ich praktyczną przydatność.

Na początek uwaga ogólna.

Na palcach jednej ręki można policzyć rozwiązania zawierające sensowną analizę problemu. Co prawda część rozwiązań świadczy, że Autorzy przeprowadzili taką analizę przed przystąpieniem do opracowywania klucza. Znaczna część listów świadczy jednak, że ich Autorzy aż palą się do rysowania schematów, a pomijają etap wstępny, jakim jest dokładne przemyślenie tematu oraz rozważenie argumentów za i przeciw poszczególnym wersjom.

Przed przystąpieniem do omawiania szczegółów zacytuję fragmenty listu znanego nam już z poprzednich zadań **Macieja Ciechowskiego** z Gdyni: *Samo zadanie wydaje się właściwie banalnie proste. (...) W rzeczywistości polega na dość dużym wysiłku umysłowym, gdyż należy rozważyć ogromną różnorodność rozwiązań. Wejście typu "KEY" to prawdziwa pięta Achillesa każdej instalacji alarmowej i nie można tu liczyć na nieznajomość tematu przez potencjalnego włamywacza. Trzeba się wykazać przebiegłością i oryginalnością. (...) Oczywiście nic nie mam przeciw rozwiązaniom fabrycznym, ale... Tak naprawdę, to błędem jest instalowanie standardowych rozwiązań, które są łatwo rozpoznawalne przez głupotę właściciela, który nakleja znaczek firmy produkującej urządzenia alarmowe.*

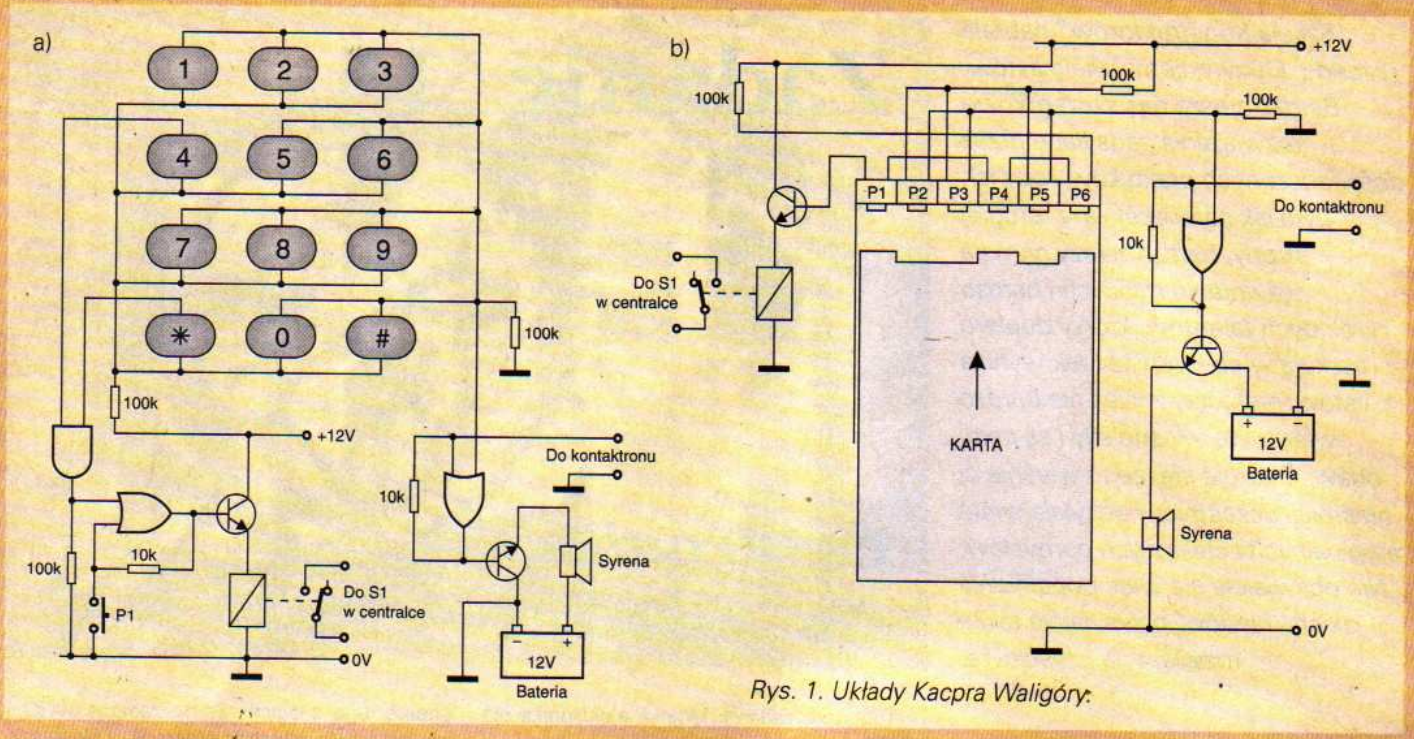
Moją receptą na niezawodność instalacji alarmowych jest połączenie doskonałych rozwiązań profesjonalnych producentów:
- central alarmowych
- różnych czujników
- syren i sygnalizatorów
- zasilaczy i akumulatorów
z zupełnie amatorskimi rozwiązaniami, które sam opracowuję pod kątem oryginalności, a co za tym idzie - dużej skuteczności. (...)

W dalszej części listu Maciej podaje szereg sposobów, które z powodzeniem wypróbował. Choć nie przytaczam szczegółów, uznałem pracę za bardzo interesującą i bez wątpliwości przydzieliłem Maciejowi nagrodę.

Taka wstępne rozważania i analiza są pożyteczne przy próbie zaprojektowania jakiegokolwiek układu, a wręcz konieczne przy konstruowaniu układu z dziedziny zabezpieczeń i alarmów. Teraz omawiam prace ze Szkoły Konstruktorów. Prawdziwy konstruktor musi się nauczyć, wręcz nabrać silnego przyzwyczajenia, by przed przystąpieniem do rysowania i budowania układu przemyśleć "okolice" problemu. Jak już niejednokrotnie wspominałem, często o praktycznej przydatności urządzenia decydują nie tyle wyszukane rozwiązania elektroniczne, tylko tak prozaiczne czynniki jak pobór prądu, sposób zasilania, użyta obudowa, wymiary, itp.

W przypadku urządzeń alarmowych dochodzi dodatkowy czynnik. Przecież poten-

Rozwiązanie zadania powinno zawierać schemat elektryczny i dokładny opis działania; model i schematy montażowe nie są wymagane. Na rozwiązania czekamy miesiąc czasu po ukazaniu się numeru.
Ponieważ w naszym konkursie biorą udział uczestnicy zarówno bardzo młodzi, jak i zdecydowanie starsi, bardzo prosimy, podawajcie w listach swój wiek. Jeśli macie telefon, podajcie jego numer.
Jeżeli oprócz rozwiązania zadania ze Szkoły przysyłacie lisy do redakcji lub odkryte błędy do erraty, to powinny być one umieszczone na oddzielnych kartkach.



Rys. 1. Układy Kacpra Waligóry

cjalny złodziej wcale nie musi być idiotą (a mam wrażenie, że niektórzy z was tak go sobie wyobrażają). Na pewno będzie zastanawiał się, jak ominąć, czy unieszkodliwić wasz klucz czy zamek. Na pewno będzie szukał słabych punktów. Prawdopodobnie nie będzie próbował "złamać szyfru" w sposób przez was wymyślony, tylko przypuszczalnie spróbuje metod siłowych, na przykład zachce wyrwać urządzenie z obudowy lub poprzecinać lub zewrzeć przewody. W każdym razie będzie szukał słabego punktu. Mamy więc sytuację walki dwóch stron: projektanta i włamywacza. W pewnym momencie każdy konstruktor powinien sobie zadać pytanie: czy w rozwiązaniu nie ma jakiegoś błędu czy przeoczenia, który spowoduje, że mój klucz można "obejść" lub unieszkodliwić prostym sposobem?

I tu stawiam mój główny zarzut wielu, może nawet większości uczestników konkursu: ani słowem nie wspomnieli o jakichkolwiek zabezpieczeniach antysabotażowych. Liczne układy kluczy są tak (nie)przemyślane, że po zwarciu linii zasilania... zostanie unieszkodliwiony nie tylko klucz, ale i centralka. Tym wyżej należy ocenić rozwiązania, które zawierają obwody antysabotażowe, niektóre bardzo zmyślne.

Moi kochani, weźcie te uwagi do serca. Właśnie w przypadku układów alarmowych, błędy wynikające z braku wcześniejszej analizy, mogą zemścić się w nader przykry sposób. W dalszej części materiału znajdziecie całą masę pomysłów. Jeżeli zechcecie z nich skorzystać, nie kopiujcie ich bezmyślnie, tylko rozważcie praktyczne czynniki takie jak: ochrona przed sabotażem, cena, nakład pracy, skuteczność zabezpieczenia, sposób zamocowania i ewentualna obudowa oraz trwałość i niezawodność w ciągu lat pracy.

A teraz pora na szczegóły.

Klucz z zatrzaskami

Od lat w literaturze opisywane są układy klucza elektronicznego z zatrzaskami. Prosty przykład realizacji można zobaczyć na **rysunku 1**. Jest to układ **Kacpra Waligóry** z Ustronia M. Elementem zapamiętującym jest zatrzask z bramką OR. W pokazanym rozwiązaniu zamek jest otwierany przy jednoczesnym naciśnięciu przycisków oznaczonych *, 4. Naciśnięcie jakiegokolwiek innego klawisza wywoła uruchomienie drugiego zatrzasku i trwałe włączenie syreny alarmowej. Alarm można wyłączyć za pomocą ukrytego kontaktronu. Przycisk P1 służy do włączenia czuwania alarmu przy wychodzeniu z domu. Idea Kacpra jest poprawna, choć na schemacie jest kilka drobnych błędów (uniemożliwiających działanie układu o takim schemacie). 13-letniego Kacpra trzeba pochwalić za próbę analizy problemu, zawartą w liście.

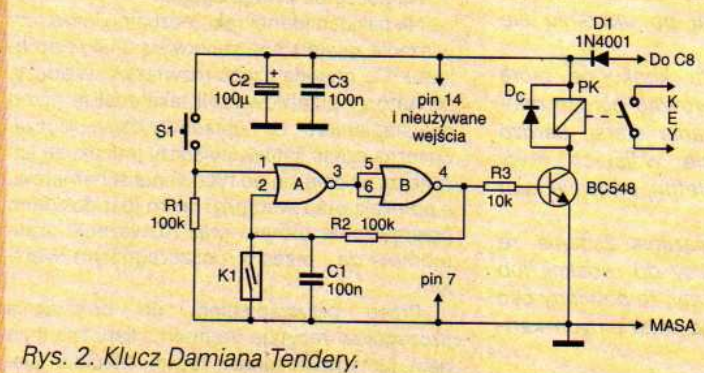
Prostszy układ zatrzasku zaproponował **Damian Tendera** z Radostowic. Jego propozycja pokazana jest na **rysunku 2**. W obu podanych przypadkach istotną wadą układu jest pobór prądu przez przekaźnik. Wystarczy jednak zastosować tranzystor MOSFET z kanałem P, a pobór prądu przez taki zatrzask będzie praktycznie równy zeru. Podobny prosty zatrzask z bramką OR i tranzystorem zaproponował **Andrzej Hoć** z Głogowa. Zastosowanie takiego tranzystora zaproponowało niewielu kolegów, być może dlatego, że MOSFETy z kanałem P są mało popularne.

Podstawą jest w tej grupie rozwiązań jakiś zatrzask. Takim zatrzaskiem może być bramka(i), zwykły przekaźnik (z obwodem samopodtrzymywania), mało popularny przekaźnik bistabilny, tyrystor, przerzutnik (R-S, D lub J-K) albo klucz analogowy z kostki CMOS 4066. Jeden przycisk (ukryty styk lub kombinacja klawiszy) wyłącza centralkę do stanu spoczynku, drugi styk (nie musi być ukryty) służy do włączania centralki, czyli jej uzbrajania do stanu czuwania.

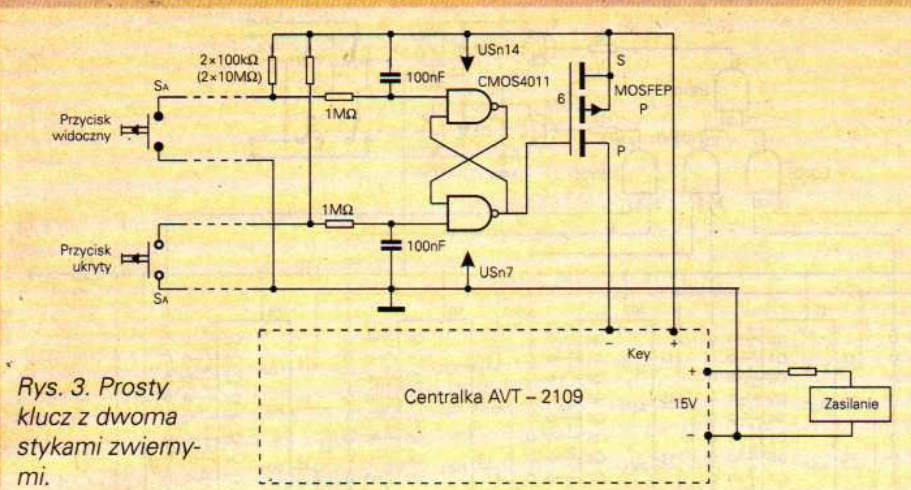
Warto rozważyć tę bardzo prostą ideę, która w wielu wypadkach może się okazać wystarczająco skuteczna. Zamiast mniej popularnych bramek OR, można zastosować przerzutnik R-S z popularną kostkę CMOS 4001 z bramkami NOR, lub jeszcze lepiej z bramkami NAND z kostki CMOS 4011, oraz tranzystor MOSFET z kanałem P. Ponieważ bramki CMOS mają ogromną rezystancję wejściową, można śmiało stosować kontakty dotykowe (przełączanie po dotknięciu palcem dwóch kontaktów). Dla zabezpieczenia przed indukowanymi zakłóceniami trzeba jednak zastosować na wejściach bramek proste filtry RC. Taki układ narysowałem na **rysunku 3**. Dwa rezystory o wartościach 10MΩ mają być stosowane, gdy styki S_A i S_B byłyby czujnikami reagującymi na dotyk palca.

Przerzutniki

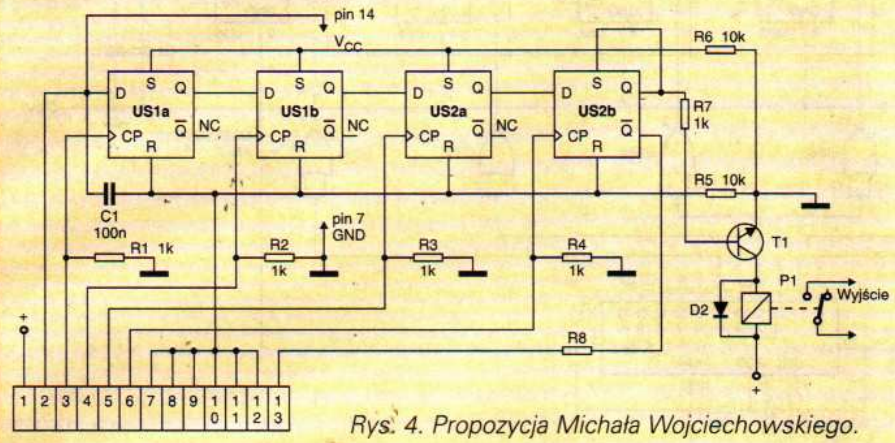
Idea wykorzystania zatrzasków znajduje często zastosowanie w układach kluczy szyfrowych z klawiaturą, gdzie dla otwarcia za-



Rys. 2. Klucz Damiana Tendery.



Rys. 3. Prosty klucz z dwoma stykami zwiernymi.



Rys. 4. Propozycja Michała Wojciechowskiego.

mka trzeba kolejno nacisnąć odpowiednie klawisze. Nieodłącznym elementem jest tu klawiatura.

Najczęściej jeden z dwóch wyprowadzeń każdego styku (klawisza) podłączony jest do wspólnej szyny (masy lub plusa zasilania). W ten sposób liczba przewodów potrzebnych od połączenia klawiatury z częścią elektroniczną zamka wynosi (ilość klawiszy + 1).

Klasyczny układ zamka szyfrowego z przerzutnikami D pokazany jest na **rysunku 4**. Jest to propozycja **Michała Wojciechowskiego** z Torunia.

Żeby wysterować tranzystor T1 należy po kolei wpisywać stan wysoki do kolejnych przerzutników, poczynając od US1A. Nastąpi to przy podaniu stanu wysokiego (plusa zasilania) kolejno na punkty łączówki LP1 oznaczone 3, 4, 5, 6. Przy naciśnięciu jakiegokolwiek innego (niewłaściwego) klawisza, wszystkie dotychczas ustawione przerzutniki zostaną wyzerowane. Dodatkowo przez cały czas pracy styki nr 1 i 2 łączówki LP1 muszą być połączone.

Układy działające na tej zasadzie zaproponowało kilku kolegów: **Tomasz Gacoń** z Tarnowa, **Jarosław Tarnawa** z Godziszki Wielkiej, **Marcin Jędras** z Lubina, **Artur Mirecki** z Łupowa i **Krzysztof Baliński** z Muszyny.

Układ Michała jest prosty i nie zawiera na przykład obwodu blokującego klawiaturę lub wywołującego alarm w przypadku naciśnięcia zbyt dużej ilości klawiszy. Kilku kolegów pomyślało o takich zabezpieczeniach.

Na przykład Krzysztof Baliński zastosował w swym rozwiązaniu układ czasowy, który ogranicza czas wprowadzania kodu.

W rozwiązaniach z tej grupy napotkałem liczne błędy układowe. Niestety, nie wszyscy dobrze rozumieją działanie układów logicznych. Niektórzy koledzy niepotrzebnie stosowali układy odkłócające w obwodzie wejścia zegarowego CL przerzutników, bojąc się drgań powstających przy naciskaniu styków. W takim układzie pracy drgania te nie przeszkadzają.

CMOS 4066

Znanym z literatury sposobem zrealizowania szeregu zatrzasków jest użycie kostki CMOS 4066. Zawiera ona cztery tak zwane klucze analogowe. Podanie stanu wysokiego na wejście sterujące powoduje włączenie (jakby zwarcie) klucza.

Podstawowy układ wykorzystujący kostkę 4066 pokazany jest na **rysunku 5**. Zaproponował go Piotr Mozoła z Zamościa. Układ jest od wielu lat znany z literatury (Piotr nie podał źródła, z którego korzystał). Wybrane styki trzeba połączyć z punktami A...D - wyznaczą one właściwy kod. W stanie spoczynku tranzystor T1 przewodzi (w punkcie 1 występuje dodatnie napięcie zasilające). Podanie plusa zasilania na punkt A spowoduje zwarcie klucza K1. Dzięki diodzie D1 spowoduje to "zatrzaśnięcie" tego klucza - pozostanie on zwarty także po zwolnieniu klawisza. Następnie należy podać plus zasilania na kolejne punkty B...D.

Pozostałe (niewykorzystane) styki trzeba połączyć razem i dołączyć do punktu oznaczonego KS. Naciśnięcie niewłaściwego styku zatka tranzystor T1 i tym samym otworzy zwarte wcześniej klucze.

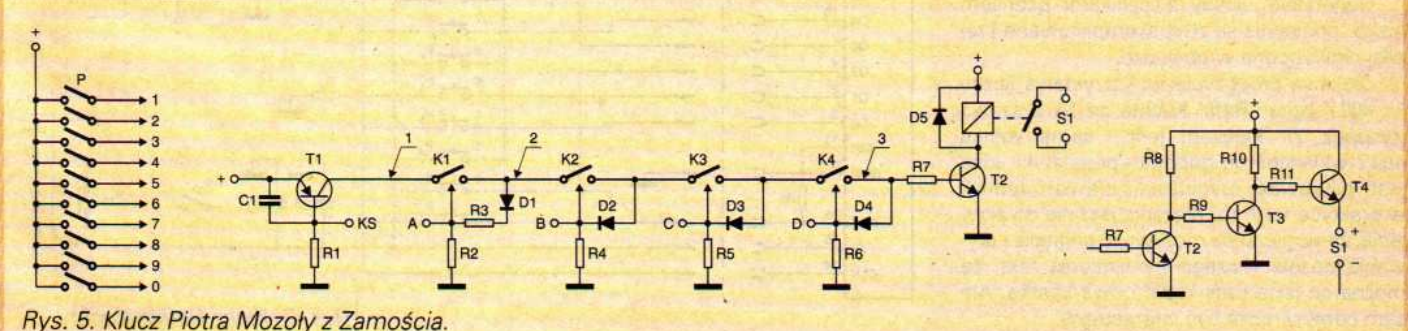
Układ ten jest bardzo prosty, ale i w miarę skuteczny. Należy go wziąć pod uwagę przy wyborze klucza dla swojego systemu alarmowego. Dla zwiększenia stopnia zabezpieczenia można spróbować dodać układ czasowy blokujący tranzystor T1 na dłuższy czas po każdym naciśnięciu błędnego klawisza.

Układy wykorzystujące podaną zasadę zaproponowali ponadto **Krzysztof Nowakowski** z Bolkowa, **Zbigniew Wojciechowski** z Lubaczowa, **Leszek Bara** z Katowic oraz **Adam Krawczyk** z Chorzowa (który zamiast kluczy CMOS zastosował przekaźniki).

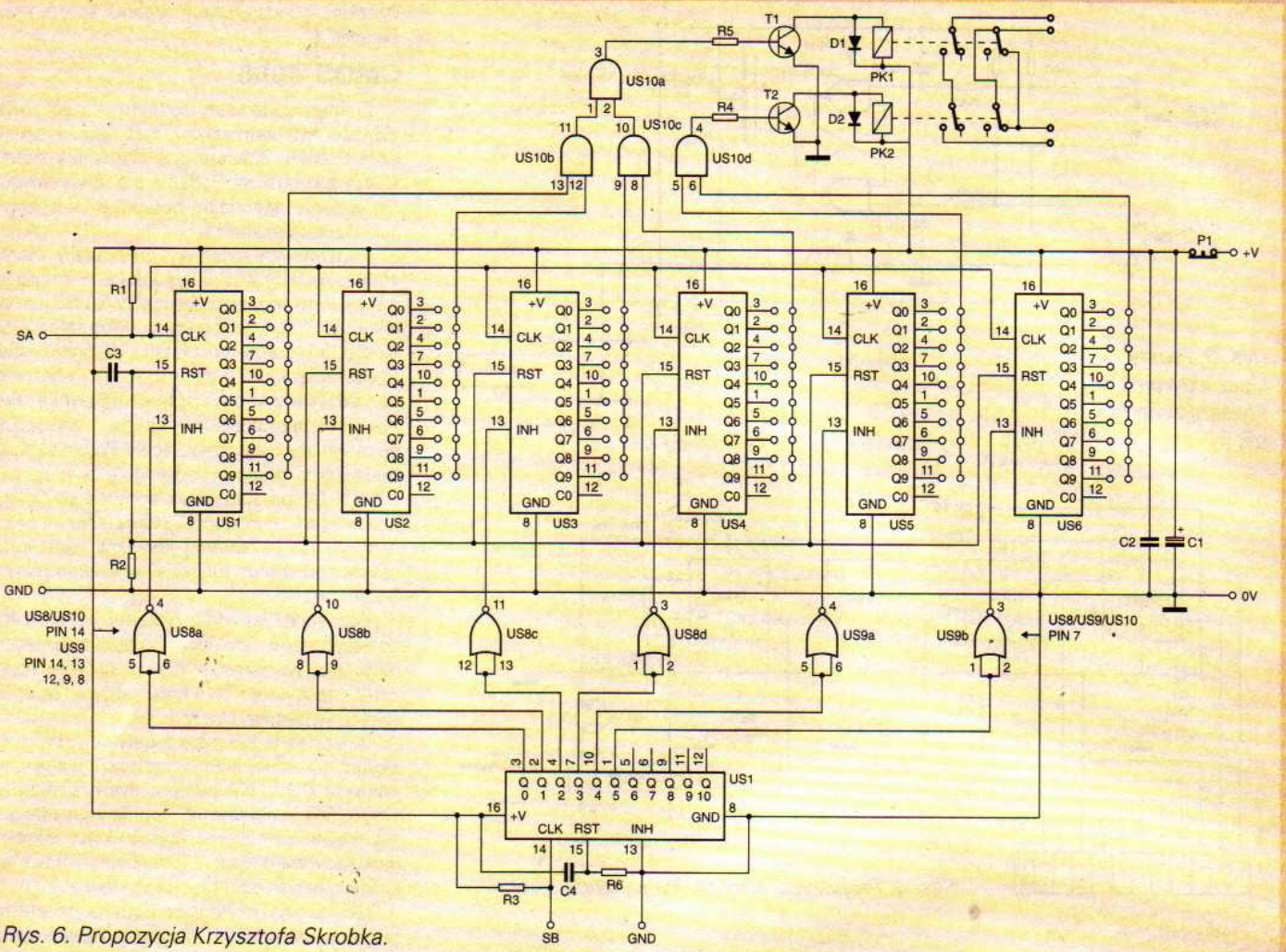
Wykorzystanie liczników

Kilka osób zaproponowało wykorzystanie liczników CMOS typu 4017.

Większość propozycji zawierała układy zbudowane podobnie jak klucz pokazany na **rysunku 6**. Układ pokazany na tym rysunku to propozycja **Krzysztofa Skrobka** z Bełchatowa. Pokrewne rozwiązania miały dla każdego licznika oddzielny przycisk. Aby otworzyć zamek, należy nacisnąć przycisk(i) odpowiednią ilość razy. Oryginalną cechą rozwiązania z rysunku 6 jest wykorzystanie... tarczy wybierczej telefonu. Oprócz styku impulsującego, tarcza posiada inny styk, potrzebny do odłączania części rozmównej na czas wybierania. Tarcza taka byłaby połączona z układem tylko trzema przewodami (dołączonymi do punk-



Rys. 5. Klucz Piotra Mozoły z Zamościa.



Rys. 6. Propozycja Krzysztofa Skrobka.

tów GND, SA i SB). Na wejście SA podawane są impulsy wybiercze (1...10), a wejście SB zlicza ilość cyfr i odblokowuje kolejne liczniki.

Idea jest bardzo interesująca! Przy praktycznej realizacji należałoby jeszcze dodać na wejściach SA i SB proste filtry RC, ponieważ bez nich układ może zliczać także szkodliwe drgania styków. Za tę propozycję Krzysztof otrzymuje drobny upominek.

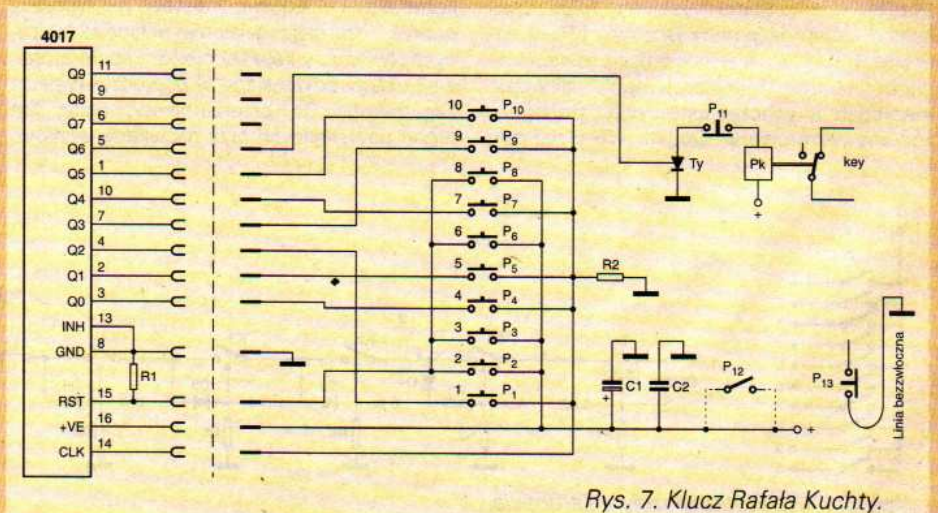
Propozycji układów pracujących na podobnych zasadach było więcej. Nadesłali je m. in. **Michał Kobierzycki** z Grójca, **Krzysztof Paprzycki** z Wrocławia i **Piotr Suszko** z Lęborka. Niektóre zawierają wyświetlacz, dekodery, itp.

Część z nich oparta na układach TTL (w ilości do 20 szt.) jest zupełnie bez sensu. Przecież układ klucza musi pobierać bardzo mało prądu i działać także w przypadku zaniku napiecia sieci, z akumulatora rezerwowego o małej pojemności.

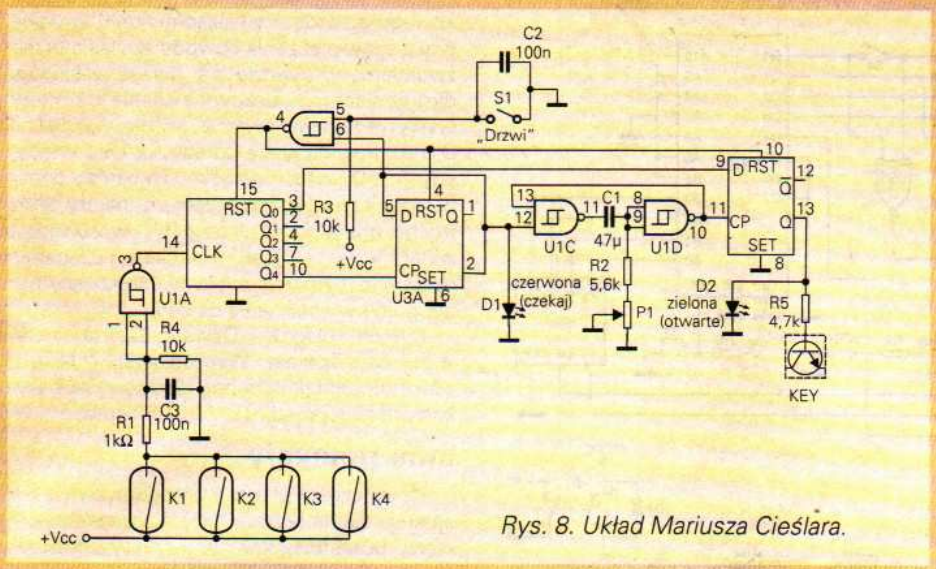
Generalnie układy z licznikami oceniłem nisko, ponieważ są zbyt skomplikowane i raczej niewygodne w obsłudze.

Ciekawą propozycję wykorzystania licznika 4017 podał **Rafał Kuchta** ze Skrzyszowa (**rysunek 7**). Kluczem jest... sama kostka 4017 wkładana do gniazda - podstawki. Idea jest naprawdę oryginalna, brawo! Jednak w praktyce takie rozwiązanie jest nie do przyjęcia, ze względu na możliwość pogięcia i urywania nóżek. Niczego nie zmienia fakt, że można co jakiś czas kupić nową kostkę. Ale sam pomysł może być interesujący.

Inną oryginalną propozycją, zawierającą licznik 4017 jest układ Mariusza Cieślara z Górek Wielkich, pokazany na **rysunku 8**. Układ jest niedopracowany, a nawet zawiera kilka błędów, ale ogólnie biorąc opracowanie wskazuje, że Autor poszedł słuszną drogą, chcąc przechytrzyć włamywacza. W założeniu właściciel otwiera zamek przesuwając magnes obok czterech kontaktronów K1...K4, umieszczonych w odległości kilku cm od siebie. Tym samym licznik U2 zliczy cztery impulsy. Na wyjściu Q\ pojawi sie stan niski. Zgaśnie dioda D1, zostanie wyzerowany licznik U2 (przez bramkę U1B), oraz zostaniu wyzwolony uniwibrator U1C, U1D. Po czasie wyznaczonym przez C1, R2+P1 na wejściu CP przerzutnika U3B pojawi się narastające zbocze. Wpisze ono do tego przerzutnika (przez wejście D) stan wyjścia Q0 licznika U2. Będzie to stan wysoki tylko wtedy, jeśli włamywacz nie zacznie "majstrować" magnesem przy kontaktronach, czyli nie doda kolejnego impulsu. Jeli pojawi się dodatkowy impuls, do przerzutnika U3B zostanie wpisany stan niski, czyli stan jego wyjść nie zmieni się. Przycisk z mylącym napisem "DRZWI" służy do zerowania układu i włączania czuwania centralki, a także stanowi pułapkę dla włamywacza,



Rys. 7. Klucz Rafała Kuchty.



Rys. 8. Układ Mariusza Cieślara.

który zapewne wciśnie go po zgaśnięciu czerwonej diody i tym samym wyzeruje układ. Dodatkowym czynnikiem mylącym dla włamywacza, który próbowałby podejrzeć sposób otwierania klucza, może być zmontowanie w obudowie pilota KM-13 lub KM-14N oprócz magnesu także prostej lampki (bateria litowa + LED), która byłaby włączana na czas przesuwania magnesu wzdłuż ciemnej szybki z pleksi, za którą umieszczone byłyby kontaktrony. Przy niewielkiej modyfikacji (śmiało można usunąć bramkę U1A, bo licznik 4017 ma "Schmitta na wejściu"), połączenie układu z kontaktronami i przyciskiem "DRZWI" można wykonać trzema przewodami.

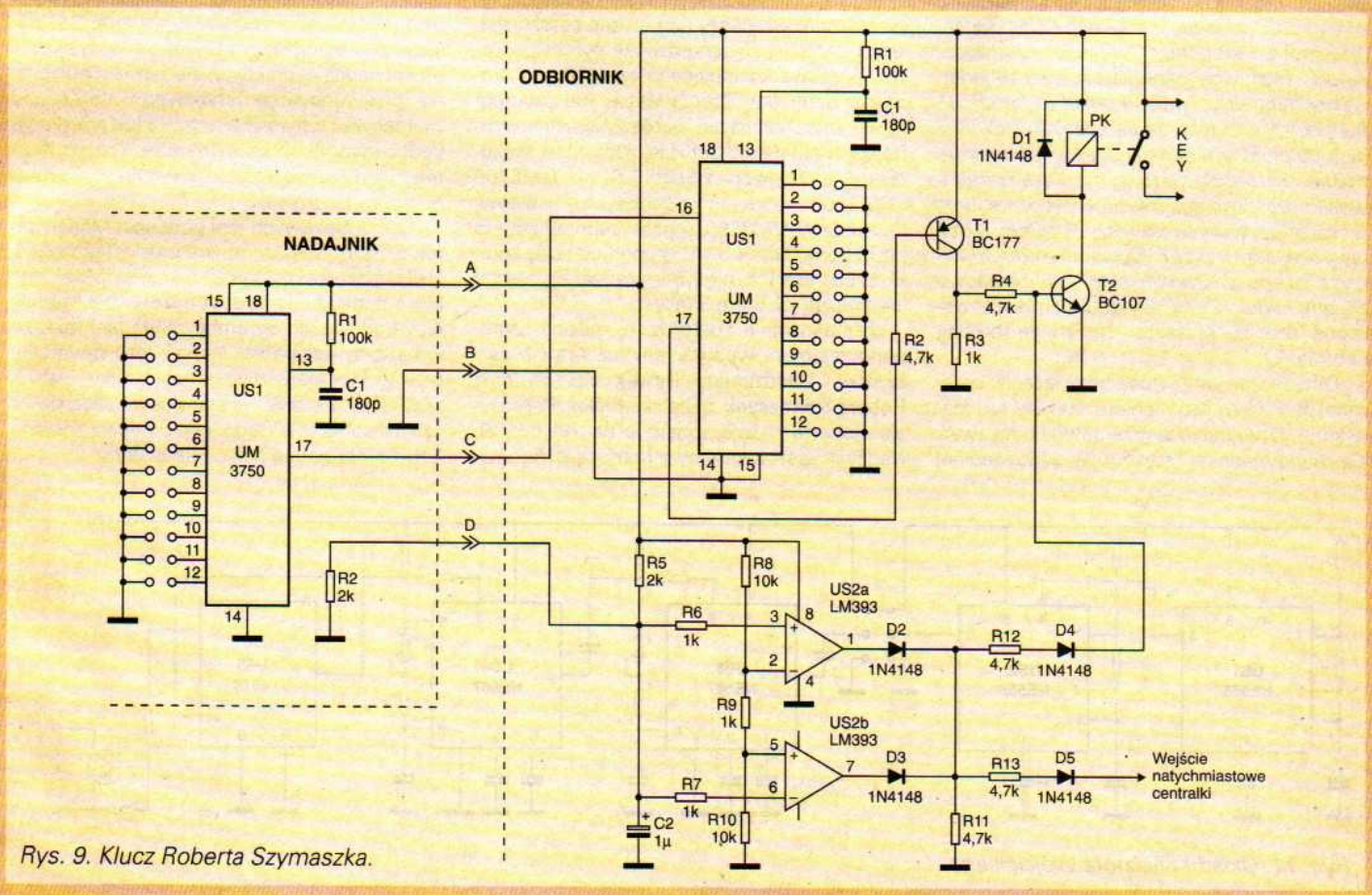
Mimo zastosowanych "chwytów" układ w takiej postaci nie zapewnia należytego stopnia ochrony. Pomimo pewnych niedoróbek, Autor listu zasługuje na pochwałę za próbę zmylenia włamywacza.

Również ciekawe, ale chyba zbyt rozbudowane rozwiązanie wykorzystujące licznik 4017, dekodery 4511 i 4028 przedstawił **Dariusz Kluk** z Niska. Choć proponowane funkcje można zrealizować prościej, praca Dariusza naprawdę zasługuje przynajmniej na wzmiankę, choćby za własne, oryginalne opracowanie. Tu muszę jasno powiedzieć, że nazwisk niektórych Autorów nawet nie wymieniam, ponieważ ich prace oceniłem nisko. Nie zmienia to faktu, że często są to opracowania własne, oryginalne "od korzeni" i właśnie dlatego błędne. Części tych osób należałyby się więc słowa uznania za niezależne podejście od tematu. Oczywiście łatwo jest wziąć jakiś schemat z literatury, zmienić cokolwiek i podać to jako własny pomysł. Trudniej zmierzyć się z problemem zupełnie o własnych siłach. Dlatego jak zawsze podkreślam, że błędy nie dyskwalifikują Autora. Zauważyliście, że niejednokrotnie nagrody otrzymywali ci, których schematy zawierały błędy. Tym razem jednak, między innymi ze względu na dużą liczbę rozwiązań oraz na specyfikę tematu, świadomie podniosłem poprzeczkę wymagań. Wymienię więc tylko kilka nazwisk Autorów, w których koncepcjach doszukałem się dużej inwencji i wkładu własnej pracy.

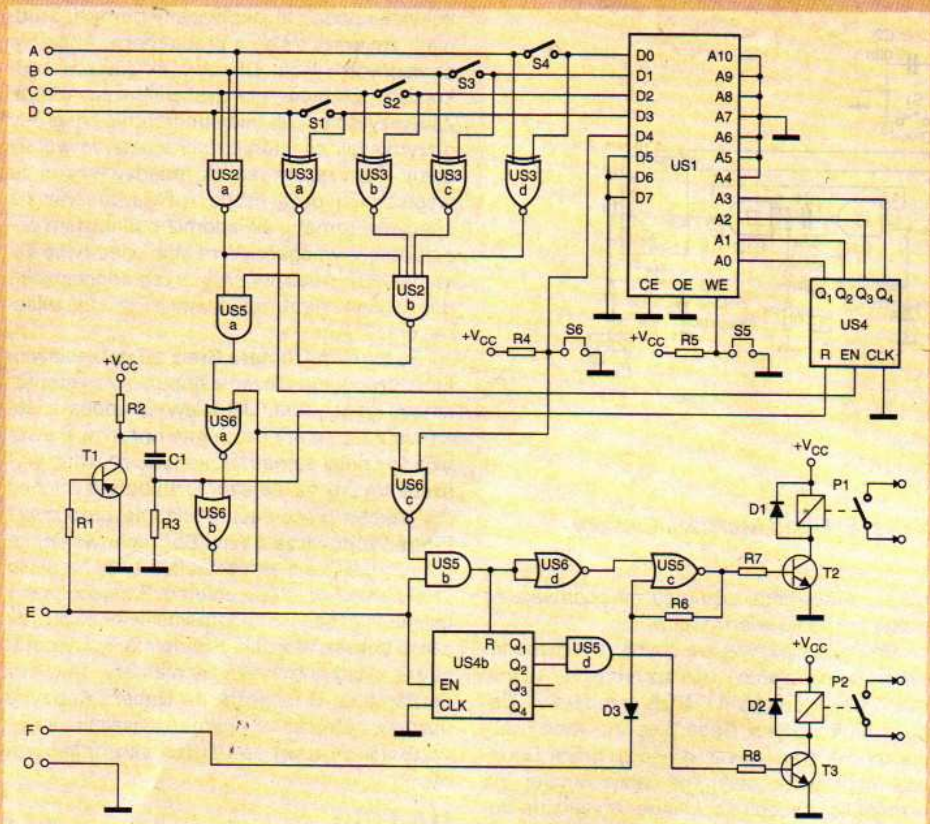
Są to m. in. **Tomasz Grela** z Trzebiesławic, który proponuje zliczanie impulsów z zewnętrznego generatora, **Jarosław Chudoba** z Gorzowa Wlkp, który na pewno opracował swój układ w pełni samodzielnie tyle, że układ wyszedł trochę za bardzo rozbudowany (choć ma szansę pracować). Podobnie propozycja **Piotra Wójtowicza** z Woli Bodzechowskiej na pewno powstała samodzielnie tyle, że układ zawiera pewne błędy uniemożliwiające pracę układu (ale idea jest poprawna i ciekawa). Tak samo **Łukasz Wójcicki** z Radomia, który opracował układ kombinacyjny niestety, że łatwy do złamania. Również **Artur Dubel** z Kętrzyna dużo się natrudził w swym rozwiązaniu, a i jego układ wyszedł za bardzo skomplikowany.

UA3730

Artur Moszczyński z Wadowic, **Radosław Szyc** z Białej Podlaskiej i **Krzysztof Winkiel** z Koluszek zaproponowali wykorzystanie gotowej kostki UA3730, która przeznaczona jest do takiego właśnie celu. Kostka współpracuje z klawiaturą i pozwala w trybie programowania, zapisać kilkucyfrowy kod. Potem, aby otworzyć zamek, trzeba podać ten właśnie kod.



Rys. 9. Klucz Roberta Szymaszka.



Rys. 10. Zamek Marcina Wieczorka.

Krzysztof Winkiel chce wyposażyć swój zamek w syrenę oraz... układ ISD14XX. Tak wyjaśnia przyczynę: *"w przypadku gdy ktoś niepowołany zacznie majstrować przy zamku (metodą prób i błędów zechce znaleźć właściwy kod), i wpisze trzy razy błędny kod, tym samym uruchomi odtwarzanie komunikatu z kostki ISD oraz głośną syrenę."* Jak widać, Krzysztof też proponuje "wojnę psychologiczną". W jego liście napotkałem jeszcze jeden ważny fragment: *"jedyne przed czym chciałbym ostrzec to fakt, że na kupnych klawiaturach po dłuższym okresie używania mogą się trochę wytrzeć klawisze (cyfry). Daje to możliwość szybszego zgadnięcia kodu przez identyfikację używanych klawiszy.Problem zostanie rozwiazany przez używanie kodu wykorzystującego wszystkie cyfry lub okresowe zmiany kodu."* Za te uwagi, oraz przeprowadzoną analizę Krzysztof otrzymuje drobny upominek.

Dotychczas omówione rozwiązania związane były z wykorzystaniem styków lub klawiatury. Otwieranie zamka polegało na zwarciu odpowiednich styków w odpowiedniej kolejności i czasie.

Drugą dużą grupą rozwiązań były propozycje wykorzystania nadajnika i odbiornika, czyli sposobu stosowanego powszechnie w alarmach samochodowych. O ile w pierwszej grupie miałem aż nadto rozwiązań, o tyle w drugiej było ich zdecydowanie mniej. I chyba słusznie, wziąwszy pod uwagę bardzo nski koszt centralki. Trochę dziwne byłoby stosowanie zamka kosztującego wielokrotnie drożej niż centralka. Rzeczywiście, nie zaproponowaliście rozwiązań bardzo kosztownych. Pojawiło się natomiast kilka pomysłów wykorzystania znanych z EdW kostek UM3750 i UM3758 i innych, podobnych układów. O układach UM3750 można zapomnieć - to już historia. Firma UMC proponuje teraz kostki 3758, których niektóre wersje są niemal identyczne jak stare 3750.

Zastosowanie kostek z tej rodziny zaproponowali m.in. wspomniany już Artur Moszczyński, **Włodzimierz Gawlik** z Gdyni oraz **Robert Szymaszek** z Bielska-Białej. Propozycję Roberta można zobaczyć na **rysunku 9**. Nadajnik jest dołączany z pomocą czterostykowego gniazda. Pomijając ewidentną wadę braku zabezpieczenia obwodu zasilania przed zwarciem, w układzie na uwagę zasługuje dyskryminator okienkowy z kostką U2, który wykrywa zarówno zwarcie, jak i rozwarcie linii D, i zezwala na pracę odbiornika tyko wtedy, gdy linia D jest w porządku. To bardzo dobry pomysł z tym zabezpieczeniem, należy tylko trochę dopracować szczegóły - wprowadzić zabezpieczenie przed zwarciem i uzupełnić układ choćby o wyłącznik, zmniejszający pobór prądu w spoczynku do zera.

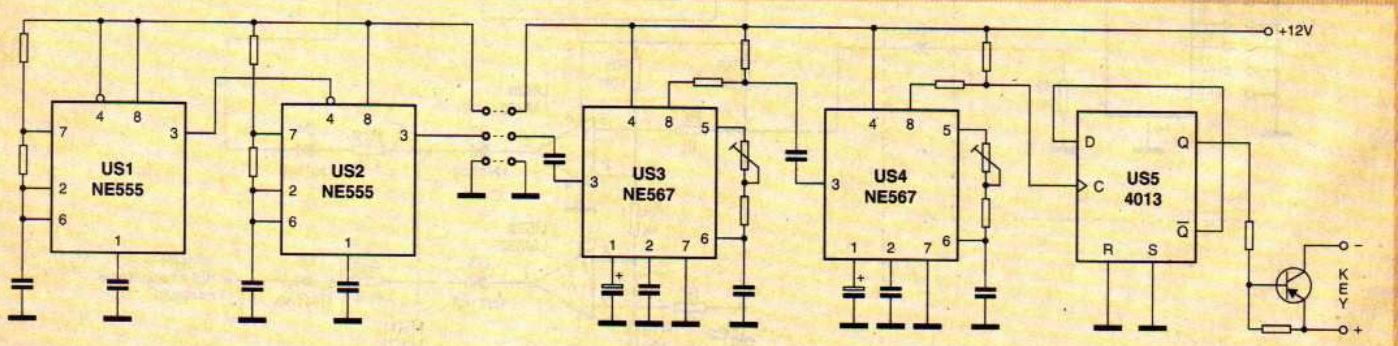
Dwóch kolegów: **Oswald Sikorski** z Oświęcimia i **Tomasz Wyczółkowski** z Nowosielca proponują podobną ideę tyle, że z wykorzystaniem kostki TEA5501 Philipsa.

Inne pomysły

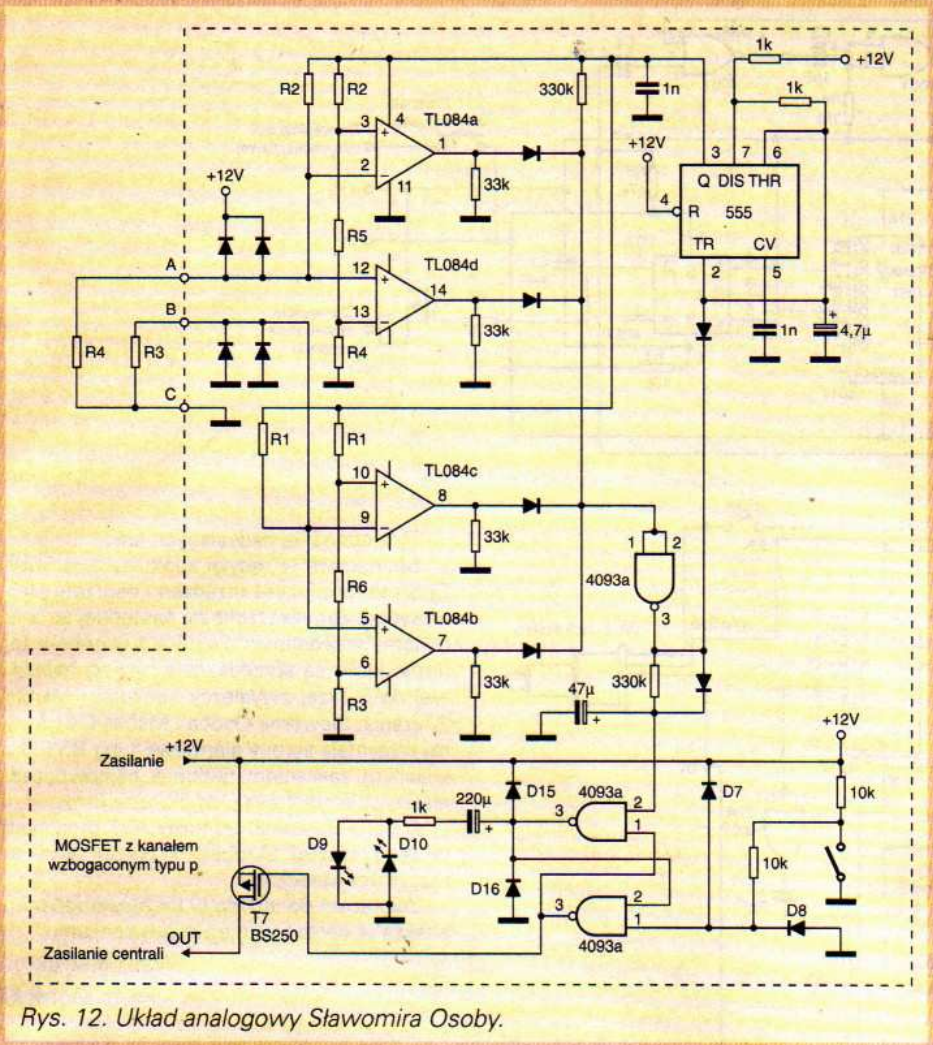
W tej części przedstawię pomysły, które opierają się na jeszcze innych zasadach. Niektórzy uczestnicy konkursu rzeczywiście zaskoczyli mnie swymi pomysłami. Na przykład **Marcin Wieczorek** z Jasienia opracował klucz z pamięcią RAM, którego schemat można zobaczyć na **rysunku 10**. Układ współpracuje z klawiaturą wyposażoną w prosty, diodowy koder BCD. Przysiski S1...S4 mają być zwarte tylko w czasie wprowadzania (programowania) kodu do pamięci RAM. Analizę układu pozostawiam wam, drodzy Czytelnicy.

Inne interesująca rozwiązanie, oparte na kostkach generatorów NE555 i dekodera tonu NE567 zaproponował **Krzysztof Wójcicki** z Warszawy. Schemat pokazany jest na **rysunku 11**. Jak widać z rysunku, sygnał z nadajnika to kluczowany przebieg prostokątny. W odbiorniku pracują dwa dekodery tonu NE567. Zaproponowana idea jest bardzo ciekawa, natomiast układ w swej pierwotnej postaci jest niedopracowany. Między innymi należałoby zadbać o zmniejszenie poboru prądu przez odbiornik w spoczynku do zera. Osobiście widzę ogromne możliwości zastosowania tej koncepcji w praktyce, ale zamiast połączenia przewodowego (stykowego) należałoby zastosować transmisję radiową lub promienie podczerwone. W każdym razie Krzysztof za ten i inne pomysły zawarte w pracy otrzymuje drobny upominek.

Sporo ciekawych idei podsunął **Marian Jarek** z Ołpin. Między innymi proponuje czujnik Halla, stacyjkę, czujnik indukcyjny. Może niektóre rozwiązania są zbyt egzotyczne, jednak niewątpliwie ich ogromną zaletą jest fakt, że w każdym przypadku zamek jest otwierany przy jednoczesnym spełnieniu kilku warunków (np. kluczyk w stacyjce + zadziałanie czujnika zbliżeniowego + naciśnięcie przycisku). To jest godna polecenia zasada.



Rys. 11. Układ Krzysztofa Wójcickiego.



Rys. 12. Układ analogowy Sławomira Osoby.

Kolejnym interesującym projektem jest układ z **rysunku 12**, autorstwa **Sławomira Osoby** z Imielina. Sławek przysłał także starannie opracowany układ z kostką UM3758-120A, wyposażony w układy antysabotażowe. Na rysunku 12 pokazany jest jego drugi projekt - układ porównujący dołączane z zewnątrz rezystancje. Na uwagę zasługuje fakt, że wzmacniacze operacyjne tworzące dyskryminatory okienkowe zasilane są impulsowo (z wyjścia Q kostki 555). Z kolei obecność obwodu RC z kondensatorem o pojemności 47µF narzuca wymaganie, by właściwe rezystory były włączone przez czas nie krótszy niż 2 sekundy. Utrudnia to "złamanie" zamka przez próbę zastoswania potencjometrów i znalezienia właściwych rezystancji metodą prób. Układ jest zabezpieczony przed uszkodzeniem od strony wejść A, C przez diody, a rezystory R1 i R2 (uwzględniając impulsowe zasilanie tej części układu) zabezpieczają przed zwarciem zasilania, czy rozładowaniem akumulatorów rezerwowych.

Sławomir za swoje naprawdę przemyślane rozwiązania otrzymuje nagrodę. Widzę go także jako jednego z autorów EdW: Sławku, jeśli masz własne pomysły na układy do działu Elektronika-2000 (lub nawet na większe opracowania), to zapraszam do współpracy - szczegóły możemy ustalić listownie. Czekam na propozycje.

Chciałbym jeszcze wspomnieć o pracach Oswalda Sikorskiego i **Adriana Kotyni** z Pruszcza Gdańskiego. Oswald oprócz propozycji wykorzystania kostki TEA5501, wspomniał o możliwości wykorzystania kostki CMOS 4046. Jest to układ pętli synchronizacji fazowej (PLL). Oswald proponuje wykorzystać jeden z wbudowanych detektorów fazy do porównywania częstotliwości wzorcowej i podawanej z zewnątrz - idea ciekawa, choć układ w proponowanej postaci jest za mało dopracowany. Natomiast Adrian zaproponował zamek wykorzystujący dość prostą metodę czasową - przycisk(i) należy nacisnąć w odpowiednim czasie. Idea interesująca, opracowana samodzielnie, ale układ klucza jest zbyt łatwy do złamania.

Na koniec zostawiłem układ klucza autorstwa **Marcina Wiązania** z Gacek. Marcin wykonał praktycznie swój układ - efekt pracy pokazuje fotografia. Schematy ideowe odbiornika i nadajnika pokazane są na **rysunku 13**.

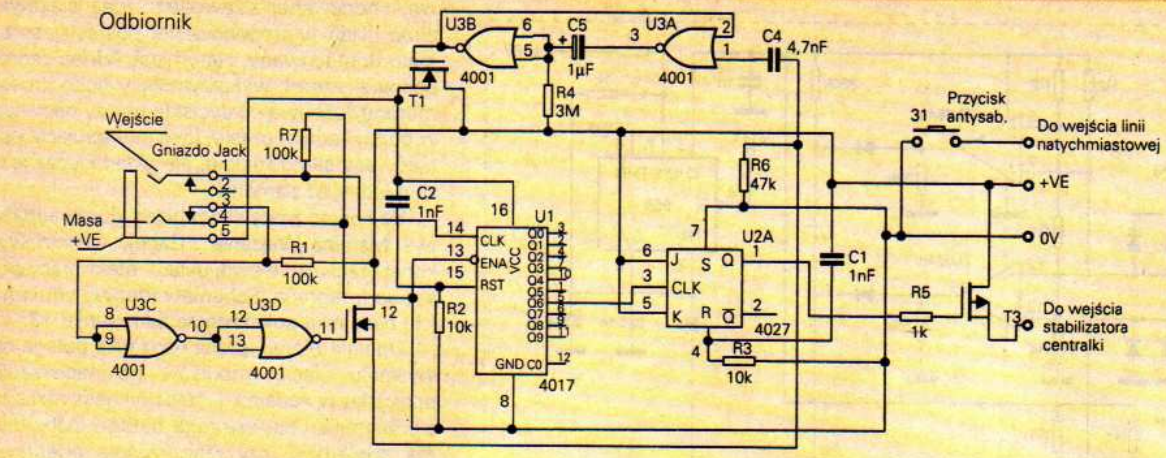
Ogólnie biorąc, praca nadajnika polega na wysłaniu pięciu impulsów po naciśnięciu przycisku w nadajniku. Nadajnik jest zasilany z odbiornika i nie wymaga baterii. Odbiornik ma stwierdzić, czy rzeczywiście odebrano pięć impulsów. Stopień zabezpieczenia układu nie jest wysoki, ale głównym atutem rozwiązania Marcina jest fakt, że układ został wykonany w praktyce. Dlatego pomimo małej odporności "na złamanie szyfru" zdecydowałem przyznać Marcinowi nagrodę.

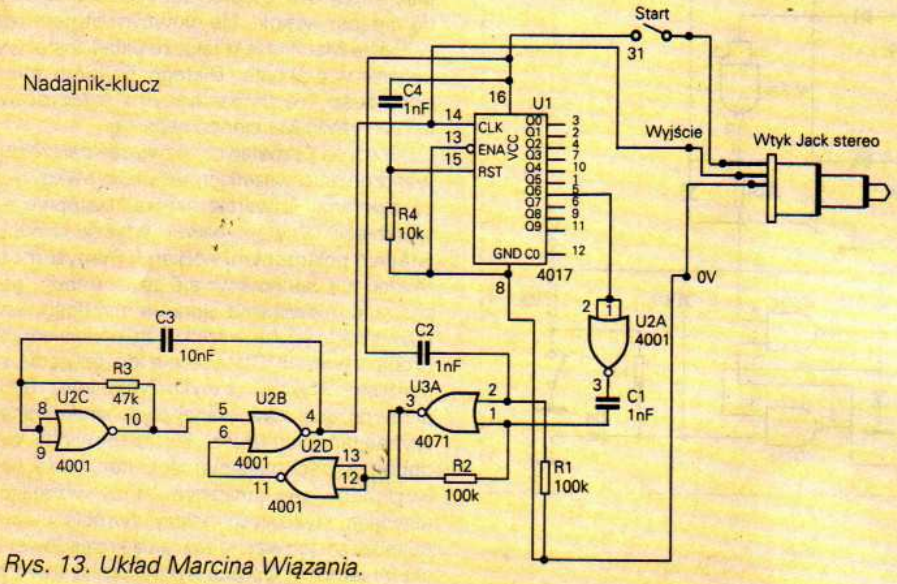
Spośród pozostałych rozwiązań należałoby wspomnieć o wszelkich układach stykowych ze zworami. Otwarcie zamka nastepuje po wetknięciu wielostykowej wtyczki z odpowiednio połączonymi nóżkami. Pomysł może okazać się sensowny, ale tylko wtedy, gdy zostanie rozwiązana sprawa trwałości styków. Wiadomo, że wszelkie styki mają ograniczoną trwałość. Dlatego nie do przyjęcia są pomysły styków z wykorzystaniem farby przewodzącej, cynowanej płytki drukowanej, czy najtańszych złącz. Złącza powinny być dobrej jakości (najlepiej złocone), także pod względem mechanicznym. Przy wszelkich układach stykowych należy zwrócić uwagę na możliwość zwarcia zasilania i rozładowania akumulatorów. Oprócz styków, które utworzą obwód zamykający obwód otwierający zamek, należałoby jeszcze przewidzieć styki "antysabotażowe", których zwarcie wywołałoby alarm. Generalnie układy stykowe nie są chyba najlepszym rozwiązaniem, choć niekiedy mogą okazać się prostym i bardzo tanim rozwiązaniem.

Ciekawszą, choć trudniejszą ideą jest wykonanie klucza fotoelektrycznego. Było kilka takich propozycji. Sensowne wydaje się tu wykorzystanie zużytej karty telefonicznej z kilkoma otworami. W tym przypadku trudniejsza jest sprawa mechaniki. Należy też zastosować obwody antyzabotażowe i zapewnić mały pobór prądu. Nie są to zagadnienia łatwe. Spośród propozycji "fotoelektrycznych" na wyróżnienie zasługuje niewątpliwie praca **Andrzeja Wrzecionko** z Wisły, który proponuje włączanie układu dopiero po wsunięciu karty do oporu.

Układ Marcina Wiązania - odbiornik.

Układ Marcina Wiązania - nadajnik-klucz.





Rys. 13. Układ Marcina Wiązania.

Tyle odnośnie nadesłanych prac.

Sponsorem tej edycji konkursu jest firma EBS Ltd, producent urządzeń i osprzętu alarmowego. Zamieszczona na następnej stronie reklama przedstawia niektóre z wyrobów tej firmy, które są sprzedawane w sieci handlowej AVT. Trzej zwycięzcy konkursu: Marcin Wiązania, Sławomir Osoba i Maciej Ciechowski otrzymają syreny alarmowe typu BS303 z własnym zasilaniem, jedne z najnowocześniejszych produkowanych przez tę firmę.

Drobne upominki od firmy AVT otrzymają także: Krzysztof Skrobek, Krzysztof Winkiel i Krzysztof Mościcki.

Zachęcam do udziału w bieżącym zadaniu, a także w następnych edycjach konkursu.

Wasz instruktor
Piotr Górecki

Konkurs! Konkurs! Konkurs! Konkurs! Konkurs! Konkurs! Konkurs! Konkurs! Konkurs!

Trzecia ręka elektronika

Nie trzeba nikogo przekonywać, że praktykującemu elektronikowi bardzo przydałaby się trzecia ręka. W jednej trzyma przecież lutownicę, w drugiej pincetę lub cynę... i montowany układ przesuwa się w trakcie pracy po całym stole. Sytuacja jest nie tylko denerwująca - cierpi na tym także jakość montażu.

Potrzebne jest więc urządzenie, które będzie pełnić funkcję trzeciej ręki. W rubryce Drobne rady MacGyvera pojawił się dobry pomysł wykorzystania arkusza gąbki przewodzącej. Ale taki arkusz nie załatwia całego problemu. Zwłaszcza przy lutowaniu przewodów do drobnych elementów potrzebny jest rodzaj imadełka lub dużego chwytaka. Dobrze byłoby mieć przyrząd, który umożliwiałby mocowanie elementów lub nawet płytek w różnych pozycjach. Oczywiście w warunkach amatorskich trudno byłoby wykonać porządny przegub o trzech stopniach swobody. Ale warto trochę pomyśleć i wykorzystać jakiś prosty sposób.

Niejednokrotnie elektronicy wykorzystują różne imadełka, chwytaki ze spinaczy do bielizny i tym podobne rozwiązania. Zadanie konkursowe polega na zaprojektowaniu niedrogiego i użytecznego przyrządu, który pełniłby rolę trzeciej ręki. Temat, choć na pierwszy rzut oka banalny, w rzeczywistości jest naprawdę bardzo ważny - zachęcam do praktycznych prób. Osoby, które już używają tego rodzaju przyrządu, mogą podzielić się pomysłem i praktycznymi uwagami o jego wadach i zaletach.

Mam nadzieję na obfity plon konkursu, dlatego już teraz przewiduję, że największe szanse na nagrody będą mieli ci, którzy wykonają model i przyślą do redakcji jego porządną fotografię i opis. Ponieważ niektórzy będą mieć kłopoty ze sfotografowaniem z bliska swojego "wynalazku" z pomocą prostego aparatu, lepiej będzie, jeśli nadeślą model (który po sfotografowaniu zostanie odesłany). Ponieważ zadanie wymaga pewnego wkładu inwencji, czasu i przeprowadzenia prób, prace można nadsyłać do końca czerwca.

Zwycięzcy konkursu otrzymają praktyczne nagrody w postaci zasilaczy. Nagrody te ufundowała znana z naszych łamów firma Tatarek z Wrocławia.

Piotr Górecki

Urządzenia alarmowe
z oferty handlowej AVT

BS303-PO GREEN

BS303-PO RED

BS303–PO

Syrenka dynamiczna 6-cio tonowa z własnymi akumulatorami i stacyjką. 122dB/m, 12V/1.3A, dwa wejścia sterujące „+" i „-", wymiary: szer. 105; wys. 79; dług. 75 mm

Cena: 55,50- zł

BS38–PO

Syrenka dynamiczna z własnymi akumulatorami i stacyjką. 125dB/m, 12V/1.4A, dwa wejścia sterujące „+" i „-", wymiary: średn. 91; wys. 95 mm

Cena: 63,50- zł

S40–PO

Syrenka dynamiczna 12V/600mA, 118dB/m, wymiary: średn. 103; wys. 114 mm

Cena: 17,50- zł

PS101–PO

Syrenka – piezo 12V/150mA, 107dB/m, wymiary: szer. 86; wys. 79; dług. 83 mm

Cena: 12,00- zł

BB–434B

Radiopowiadomienie samochodowe (Pager) + antena, z gniazdem na doładowanie akumulatorów, kontrola zasięgu odbiornika, częstotliwość 434 MHz; czułość 2,0 mV; zasilanie 2x1.5V DC:

Cena: 164,00- zł

ST–1000

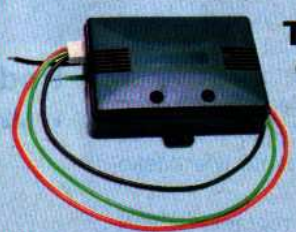
Sterownik centralnego zamka.

Cena: 20,50- zł

LK–100KP

Komplet siłowników samochodowych z interfejsem; 3x siłowniki dwuprzewodowe; 1x siłownik pięcioprzewodowy; okablowanie;

Cena: 104,00- zł



T–100

Czujnik wibracyjny

Cena: 13,00- zł

Do podanych cen należy doliczyć podatek VAT (22%)

Urządzenia alarmowe dostępne są:

w sklepach firmowych AVT

• **WARSZAWA**, ul. Graniczna 4, tel. (022) 624-96-18; • **OLSZTYN** , Pl. Pułaskiego 6, Dom Elektroniki „Domar", tel. (089) 27-44-37; • **KRAKÓW**, ul. Limanowskiego 27, tel. (090) 29-25-34

w sprzedaży wysyłkowej (za pobraniem pocztowym)

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą:

5,5- zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55,- zł,
10% dla przesyłek o wartości od 55,- do 300,- zł oraz
30,- zł dla przesyłek o wartości powyżej 300,- zł.

Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres: 01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72, tel.: (022) 35-66-88, tel./fax: (022) 35-67-67

W ofercie handlowej AVT znalazła się ostatnio niezwykle interesująca propozycja. Jest nią urządzenie nazwane "oscyloskop na PC". Autor tego artykułu uznał ten układ za bardzo użyteczny, lecz nie pozbawiony pewnych wad. Jedną z najpoważniejszych jest myląca nazwa: "oscyloskop"! Urządzenie, o którym mówimy nie jest, nie było i nigdy nie będzie oscyloskopem. Jest natomiast doskonałym analizatorem stanów logicznych, niezwykle użytecznym przy uruchamianiu, testowaniu i sporządzaniu dokumentacji układów cyfrowych.

Opis działania

Po zakupieniu urządzenia otrzymujemy zapakowane w elegancką torebkę z folii dyskietkę z programem, przyzwoicie wydrukowaną instrukcję i wbudowany we wtyk drukarkowy prosty układ elektroniczny. Cały zestaw widoczny jest na fotografii.

Od razu można zauważyć, ze cała inteligencja systemu skupiona została w oprogramowaniu, a część hardware owa została zredukowana do minimum. Z wtyku drukarkowego wyprowadzone są cztery przewody zakończone tzw. "chwytakami elektrotechnicznymi" i jeden przewód zakończony krokodylkiem, służący do dołączania masy badanego układu. Zastosowanie chwytaków jest arcywygodnym rozwiązaniem, umożliwiającym dołączenie przewodu pomiarowego w ciągu dosłownie sekundy do dowolnego punktu badanego układu. Już na tym etapie zapoznawania się z działaniem analizatora możemy zauważyć jedną z największych jego zalet: brak konieczności instalowania czegokolwiek we wnętrzu komputera!

Instalacja systemu jest banalnie prosta i sprowadza się w pierwszym etapie do skopiowania zawartości dyskietki do wybranego katalogu. Może to być np. katalog ANAL_LOG. Nie warto tu opisywać w jaki sposób instaluje się program w środowisku WINDOWS, ponieważ każdy Użytkownik tego systemu wie doskonale, jak to zrobić.

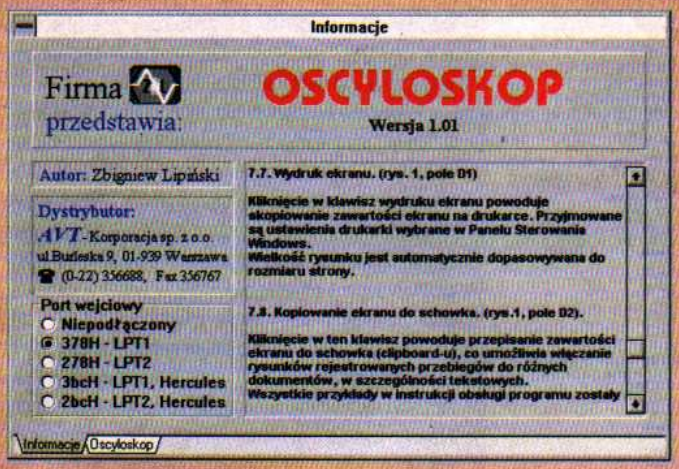
Po zainstalowaniu programu w WINDOWS dołączamy wtyk z przewodami pomiarowymi do gniazda drukarkowego. Czynność tą musimy oczywiście wykonać przy wyłączonym zasilaniu komputera. Pora teraz na bardzo ważną uwagę: wprawdzie wejścia portu drukarkowego są w opisywanym urządzeniu zabezpieczone przed uszkodzeniem, ale wiadomo że w praktyce różnie bywa. Osoby szczególnie roztargnione powinny pomyśleć o dodatkowym zabezpieczeniu sprzętu przed uszkodzeniem, szczególnie jeżeli ich komputer posiada nowoczesną płytę główną z wbudowanym w nią portem drukarkowym. Uszkodzenie takiego portu z zasady powoduje konieczność wymiany całej, kosztowej płyty i dlatego warto pomyśleć o zastosowaniu dodatkowego bufora pomiędzy płytą główną i badanym przez nas układem. Buforem takim może być karta MULTI I/O, którą możemy obecnie nabyć na pierwszej lepszej giełdzie komputerowej za dosłownie grosze, lub odpowiednio skonfigurowany sterownik dysku twardego, w którym wykorzystamy jedynie port CENTRONICS.

Po zainstalowaniu programu i włożeniu wtyku do właściwego gniazda włączamy komputer i odpalamy z poziomu WINDOWS nasz program. Od pierwszego momentu czekają nas miłe niespodzianki. Ekrany robocze analizatora zaprojektowane zostały bardzo estetycznie i funkcjonalnie. Nie zawierają niczego zbędnego, a jednocześnie jest na nich wszystko, co niezbędne w pracy. Jako pierwszy pojawia się panel informacyjny, zawierający dane o producencie i dystrybutorze i co jest kolejną miłą niespodzianką: pełną instrukcję posługiwania się analizatorem. Nie musimy więc kłaść obok komputera książeczki z instrukcją, która jest w każdej chwili dostępna za jednym kliknięciem myszki. Acha, program obsługiwany jest wyłącznie przy pomocy myszki, co przy pracy w środowisku WINDOWS nie jest żadnym utrudnieniem. Ekran informacyjny analizatora widoczny jest na **rysunku 1.**

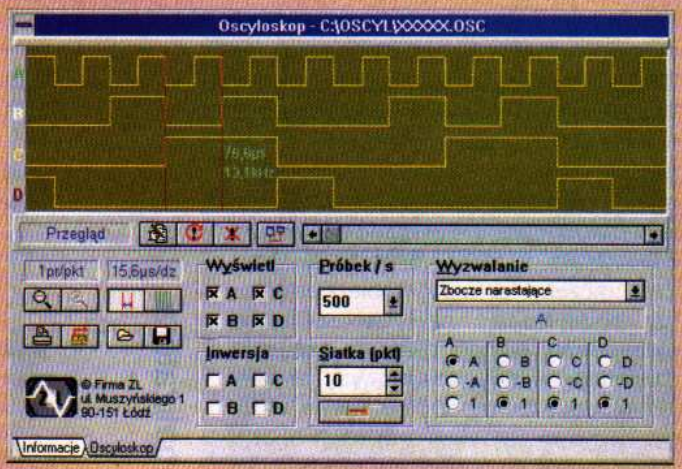
W ekranie informacyjnym zawarta jest jeszcze jedna ważna wiadomość: informacja o tym, czy program znalazł wtyk z kluczem sprzętowym i w jakim porcie.

Podstawowe parametry techniczne:

- Minimalne wymagania sprzętowe: komputer klasy IBM PC z procesorem 386/25MHz, pamięć RAM 2MB, port równoległy CENTRONICS, karta SVGA lub VGA
- Wymagania środowiskowe: WINDOWS 3,1PL lub WINDOWS 95PL
- Zastosowanie: układ umożliwia rejestracje maksymalnie czterech przebiegów cyfrowych w standardzie TTL lub CMOS
- Częstotliwość próbkowania: 1Hz do 500kHz (w zależności od procesora komputera)
- Pojemność bufora: 30000 próbek (na jeden kanał)
- Wyzwalanie rejestracji: ręczne lub za pomocą kombinacji logicznej ustawianej przez użytkownika
- Możliwość zastosowania rejestracji cyklicznej z natychmiastowym odczytem
- Możliwość kopiowania ekranu analizatora do schowka i włączania go do dokumentów opracowywanych w innych aplikacjach WINDOWS (WORD, CorelDraw! i innych)
- Możliwość archiwizowania wyników pomiarów na dysku i odczytywania ich w dowolnym momencie
- Możliwość natychmiastowego wydrukowania zawartości ekranu



Rys. 1.



Rys. 2.

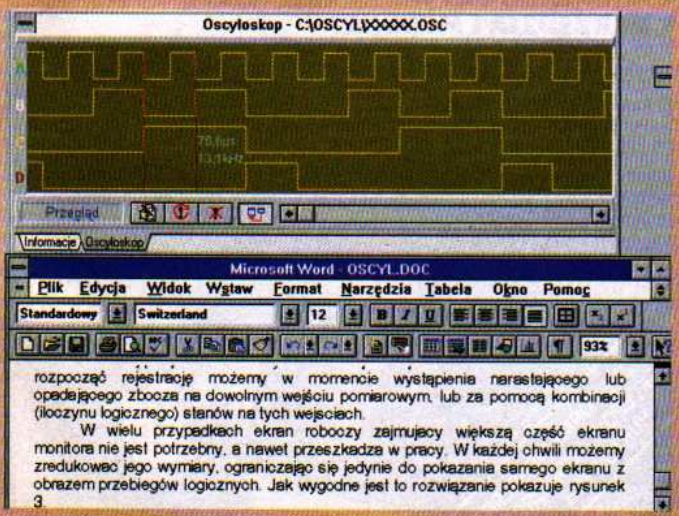
Kliknięcie myszką na napis Oscyloskop umożliwia przejście do dokonywania pomiarów lub analizy wyników zapisanych na dysku. Ekran roboczy analizatora widoczny jest na **rysunku 2**.

Trudno w tej chwili wymienić wszystkie możliwości oferowane nam przez analizator. Umożliwia on nie tylko śledzenie na bieżąco zjawisk zachodzących w badanym układzie, ale także zapisanie ich na dysk i odczytanie w dowolnym momencie. Taki komfort pracy zapewniają wyłącznie profesjonalne, bardzo kosztowne analizatory stanów logicznych. Stosując nasz analizator możemy bez żadnych trudności gromadzić dokumentację naszej działalności konstruktorów, porównywać ze sobą parametry różnych układów. Analizator poza wizualizacja stanów logicznych umożliwia także pomiar częstotliwości i okresu interesującego nas przebiegu. Na rysunku widać, że zmierzona została za pomocą dwóch znaczników częstotliwość impulsów na wejściu pomiarowym A (13,1Hz), oraz okres tego przebiegu (76,6us). A tak na marginesie, jaki kod reprezentują pokazane na ekranie analizatora przebiegi i jakie układy scalone mogły go generować? Wśród Kolegów, którzy w ciągu miesiąca od ukazania się w kioskach tego numeru EdW nadeślą prawidłowe odpowiedzi rozlosowana zostanie nagroda: Analizator Stanów Logicznych do PC!

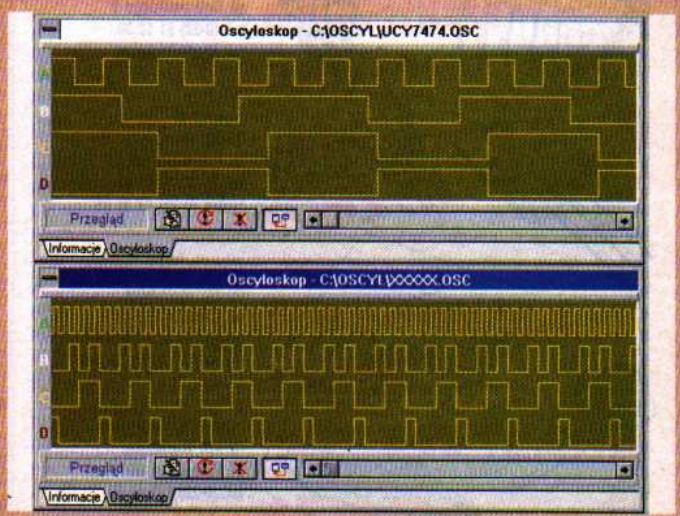
Interesująca jest metoda wyzwalania rejestracji zastosowana w analizatorze: rozpocząć rejestrację możemy w momencie wystąpienia narastającego lub opadającego zbocza na dowolnym wejściu pomiarowym, lub za pomocą kombinacji (iloczynu logicznego) stanów na tych wejściach.

W wielu przypadkach ekran roboczy zajmujący większą część ekranu monitora nie jest potrzebny, a nawet przeszkadza w pracy. W każdej chwili możemy zredukować jego wymiary, ograniczając się jedynie do pokazania samego ekranu z obrazem przebiegów logicznych. Jak wygodne jest to rozwiązanie, pokazuje **rysunek 3**. Widać na nim.... ekran monitora komputera podczas pisania właśnie tego artykułu, który w tej chwili czytacie. Pracując nad tekstem opisującym działanie jakiegoś układu cyfrowego mamy możność jednoczesnej obserwacji jego działania, bądź oglądania wcześniej zarejestrowanych przebiegów. Możliwe są jeszcze inne "chwyty". Nic na przykład nie stoi na przeszkodzie, aby na ekranie otworzyć dwa okienka analizatora, po prostu dwukrotnie go uruchamiając. W takim przypadku w jednym okienku możemy oglądać wcześniej zarejestrowane przebiegi i porównywać je z aktualnie rejestrowanymi. Ekran z dwoma okienkami analizatora widoczny jest na **rysunku 4**.

Pewną wadą opisywanego urządzenia jest mała częstotliwość próbkowania. W zasadzie największa dostępną prędkością jest 30000 próbek na sekundę. Istnieje wprawdzie opcja ustawienia częstotliwości na "MAX", lecz przynosi ona rezultaty jedynie na bardzo szybkich maszynach, wyposażonych w kosztowne procesory. Wada ta jest jednak mało istotna przy badaniu układów amatorskich. Najczęściej pracują one z małymi częstotliwościami zegarowymi, a ponadto bardzo często można zastosować prostą sztuczkę polegającą na zmniejszeniu częstotliwości pracy zegara na czas dokonywania pomiarów. Natomiast ineresujace wydaje się być zastosowanie najmniejszych częstotliwości próbkowania. Przy częstotliwości 1Hz czas zapisu wyniesie... ponad 8 godzin, co otwiera zupełnie nowe perspektywy przy badaniu "wolno pracujących" układów, których testowanie bez analizatora byłoby niesłychanie uciążliwe (np. sprawdzenie pracy cyfrowej centrali alarmowej o wielominutowych cyklach pracy).



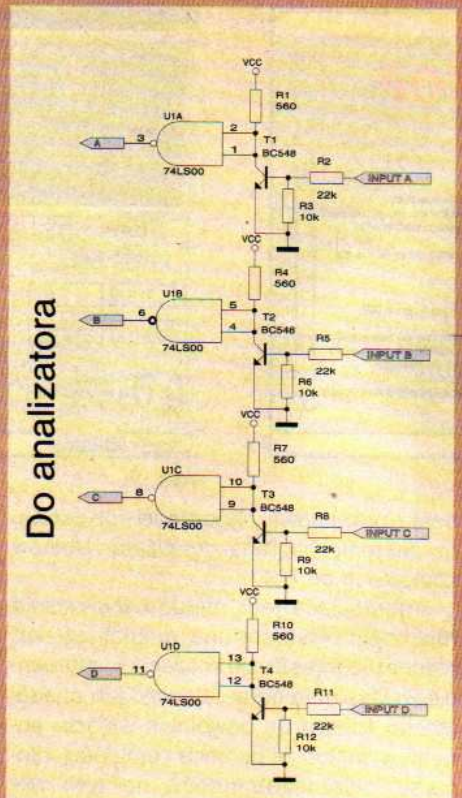
Rys. 3.



Rys. 4.

Kolejną, drobną wadą opisywanego urządzenia jest konieczność zasilania badanego układu napięciem +5VDC. W przypadku układów zrealizowanych w technologii TTL lub mieszanej jest to właśnie zalecane napięcie pracy. Natomiast urządzenia zrealizowane w technologii CMOS mogą być zasilane napięciami z przedziału 3...18V. W wielu przypadkach możemy poradzić sobie obniżając lub podwyższając napięcie zasilające układ. Jeżeli jednak mamy do czynienia z układem analogowo-cyfrowym, to niejednokrotnie zabieg taki nie będzie możliwy i jedynym wyjściem z sytuacji będzie dobudowanie do analizatora prostej przystawki, umożliwiającej prace w całym zakresie napięć dozwolonych dla rodziny CMOS. Schemat takiej przystawki pokazany został na **rysunku 5**.

Jeżeli już jesteśmy przy sprawach związanych z zasilaniem badanych układów, to warto wspomnieć, ze najlepszą metodą (i jednocześnie najbezpieczniejszą dla portu wejściowego) byłoby zasilanie ich z zasilacza komputera. Autor często korzystając z opisywanego analizatora dorobił sobie do komputera dodatkowe wyjście zasilania +5VDC, dołączając do komputera kabel z jednej strony podłączony do wolnego gniazda zasilacza, a z drugiej strony zakończony typowym wtykiem od zasilaczy sieciowych.



Rys. 5. Przystawka rozszerzająca zakres napięć wejściowych.

Wspomnieliśmy już o możliwości włączania uzyskanych za pomocą analizatora stanów logicznych wykresów do opracowywanych w środowisku WINDOWS dokumentów. Jest to jedna z największych zalet programu, aczkolwiek i ta róża nie jest pozbawiona małego kolca. Zapis wykresu dokonywany jest w formacie *.BMP, co powoduje konieczność przerabiania napisów informacyjnych, a w niektórych sytuacjach przerysowywania całego wykresu. Nawet jednak w takim przypadku przerysowanie wykresu przy posługiwaniu się oryginałem jako szablonem nie zajmuje w Corel Draw! więcej niż kilkanaście minut.

Reasumując: analizator stanów logicznych do PC jest urządzeniem w najwyższym stopniu użytecznym, zarówno dla hobbystów elektroników i osób, które opracowują dokumentację na temat układów cyfrowych i pragną wzbogacić je o stosowne przebiegi czasowe. Ogromne zalety urządzenia w połączeniu z niską ceną znakomicie rekompensują drobne wady, które można w końcu znaleźć w każdym układzie czy programie.

ZR

SŁAWMIR® ELECTRONICS

Sklep nr 1, Biuro:
02-585 Warszawa
Al. Niepodległości 84
tel/fax (0-22) 44 09 92
tel. (0-22) 44 44 22

www.slawmir.com.pl e-mail: slawmir@slawmir.com.pl

CZĘŚCI I PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
hurt, detal

elektronika
RLC
TTL
CMOS
TRANZYSTORY
DIODY
UKŁADY SCALONE
ZŁĄCZA

Sklep nr 2:
Hala Gwardii
00-136 Warszawa
Pl. Żelaznej Bramy 1
tel. (0-22) 627 01 66

Sklep nr 3:
40-032 Katowice
ul. Dąbrowskiego 3
tel. (0-32) 51 12 30
tel. (0-32) 51 24 25

Sklep nr 4:
02-620 Warszawa
ul. Puławska 132
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 48 44 95

Hurtownia, Magazyn nr 1:
00-732 Warszawa
ul. Czerska 15
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 651 33 44

Hurtownia, Magazyn nr 2:
02-620 Warszawa
ul. Puławska 130
tel. (0-22) 627 46 00

North ELECTRONIC

BEZPOŚREDNI IMPORTER
KÖNIG ELECTRONIC
TV-AUDIO-VIDEO-SERVICE-COMPONENTS

75-339 KOSZALIN, ul. Wąwozowa 7A, tel. (0.94) 427213, 415614, fax (0.94) 408993

KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE SERWISÓW W

CZĘŚCI ZAMIENNE

- PILOTY • TRAFOPOWIELACZE, POWIELACZE
- CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO MAGNETOWIDÓW
- PREPARATY I AKCESORIA DLA SERWISÓW
- UKŁADY SCALONE, DIODY I TRANZYSTORY
- AKUMULATORY DO KAMER WIDEO
- NARZĘDZIA I MIERNIKI

NASZA FIRMA DZIAŁA W BRANŻY ELEKTRONICZNEJ OD 10 LAT.

OD 6 LAT ŚCIŚLE WSPÓŁPRACUJEMY Z CZOŁOWYM NIEMIECKIM DYSTRYBUTOREM (O ZASIĘGU MIĘDZYNARODOWYM) CZĘŚCI RTV KÖNIG ELECTRONIC, A TAKŻE Z WIELOMA SERWISAMI FABRYCZNYMI.

ZAOPATRUJEMY PONAD 2500 SERWISÓW I SKLEPÓW RTV.
ZNANI JESTEŚMY Z REALIZACJI NIETYPOWYCH ZAMÓWIEŃ.
A TERAZ DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYMI DOSTAWCAMI MOŻEMY ZAOFEROWAĆ W NOWYCH ATRAKCYJNYCH CENACH

ATRAKCYJNE FORMY WSPÓŁPRACY DLA SKLEPÓW I ODBIORCÓW HURTOWYCH

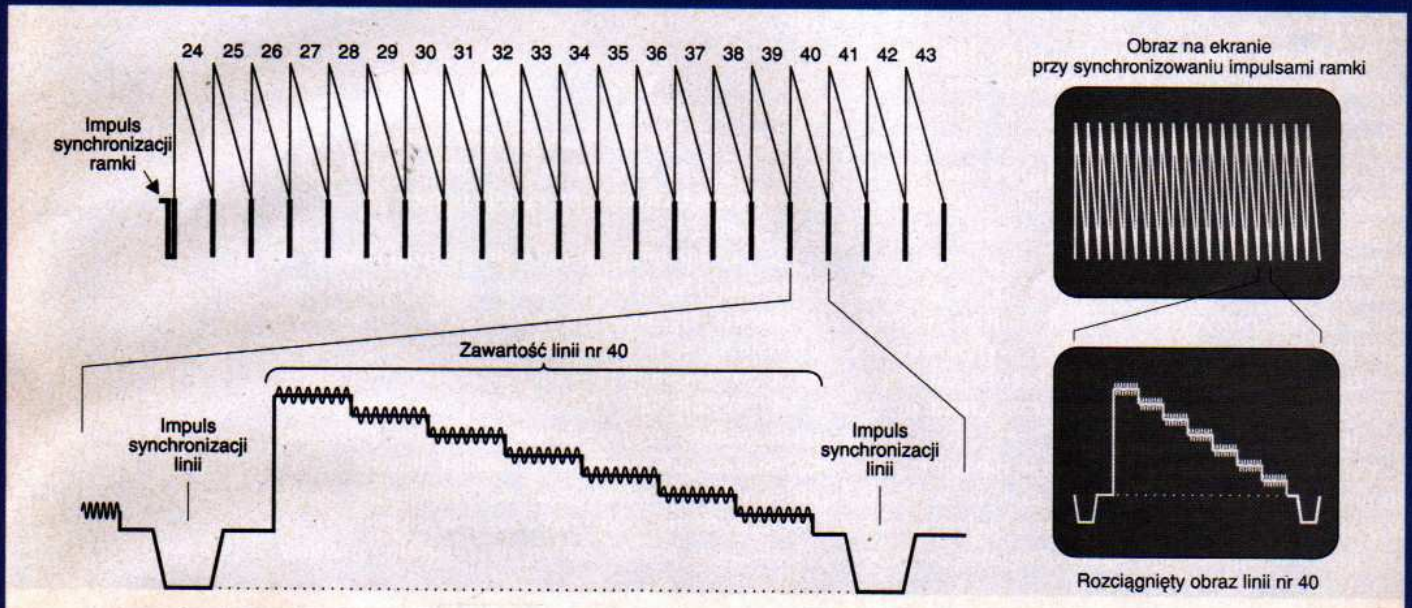
Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika

CZĘŚĆ 5

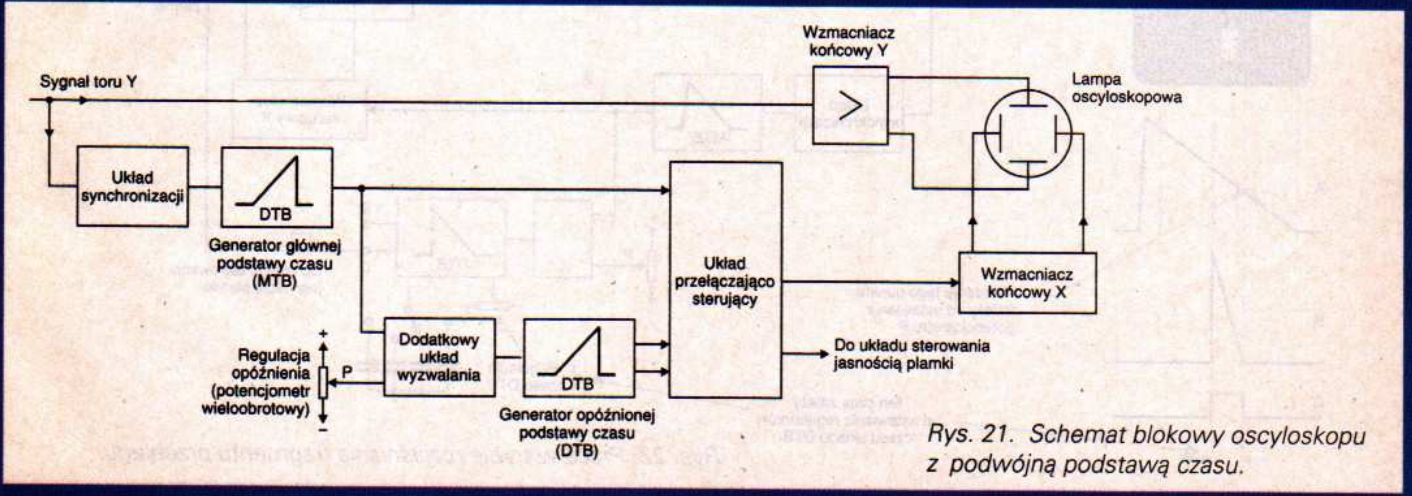
Podwójna podstawa czasu

Przy badaniu skomplikowanych przebiegów często zachodzi potrzeba dokładnego obejrzenia małego wycinka jakiegoś dłuższego sygnału. Przykładowo w serwisie urządzeń TV bada się zespolony sygnał wizyjny. W sygnale tym w ciągu sekundy występuje 50 tzw. półobrazów, przedzielonych impulsami synchronizacji ramki (pola). Każdy półobraz składa się z ponad trzystu ponumerowanych fragmentów, tzw. linii, przedzielonych krótkimi impulsami synchronizacji linii. W praktyce trzeba niekiedy obejrzeć sygnał konkretnej linii. Należy więc znaleźć sposób na odszukanie w zespolonym sygnale wizyjnym tylko ściśle określonych, krótkich fragmentów. Ilustruje to **rysunek 20**, pokazujący w uproszczeniu zawartość linii numer 40.

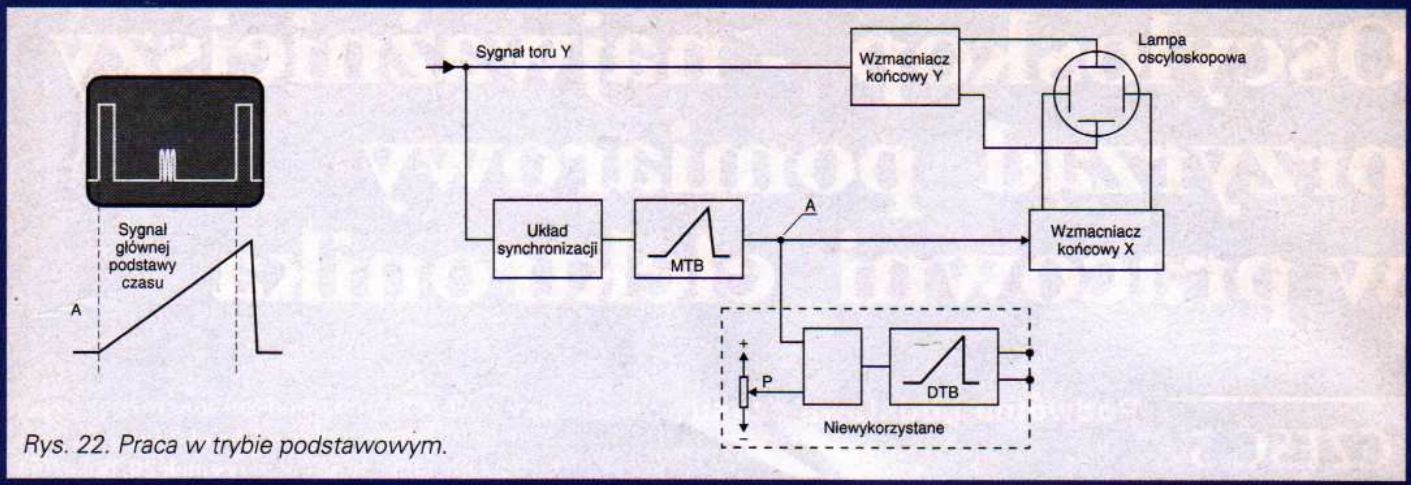
Można do tego zastosować specjalizowany zewnętrzne urządzenie, tak zwany selektor zawierający licznik linii sygnału telewizyjnego. Selektor odszukuje impulsy synchronizacji ramki, a następnie liczy kolejne linie danego półobrazu. Po dojściu do potrzebnej linii (wg rys. 20 jest to linia nr 40) wyzwalany jest generator podstawy czasu w oscyloskopie.



Rys. 20. Fragment zespolonego przebiegu wizji w odbiorniku TV.



Rys. 21. Schemat blokowy oscyloskopu z podwójną podstawą czasu.



Rys. 22. Praca w trybie podstawowym.

Zamiast zewnętrznego selektora można też zastosować inną metodę. Jest ona szeroko stosowana w droższych analogowych oscyloskopach. W przyrządach zbudowanych według omówionej dalej zasady występują dwa generatory podstawy czasu: główny, oznaczany MTB (Main Time Base) lub krótko A oraz opóźniony, oznaczany DTB (Delayed Time Base) lub B. Ideę pokazuje **rysunek 21**. Chodzi o dodanie do zwykłego oscyloskopu dodatkowego układu wyzwalania i dodatkowego generatora podstawy czasu.

Dodatkowy układ wyzwalania (zwykle jest to układ porównujący czyli komparator) zawsze wyposażony jest w regulator opóźnienia. Drugi generator podstawy czasu jest wyzwalany w momencie, gdy napięcie generatora głównej podstawy czasu przekracza pewien poziom, ustalany za pomocą wieloobrotowego potencjometru. Drugi, szybszy generator podstawy czasu zostaje wyzwolony po pewnym czasie. W efekcie w torze X oscyloskopu są do dyspozycji dwa piłokształtne sygnały podstawy czasu - mogą one być wykorzystane w różnorodny sposób, w tym do zobrazowania na ekranie potrzebnego małego wycinka przebiegu.

Być może początkujący Czytelnik nie bardzo rozumie, jak to wszystko działa, i jak to wygląda w praktyce. Pomocą w zrozumieniu będzie poniższy opis, a wszystko staje się całkiem jasne po przeprowadzeniu kilku praktycznych prób z takim oscyloskopem.

Oscyloskopy z podwójną podstawą czasu mają standardowo trzy tryby pracy:

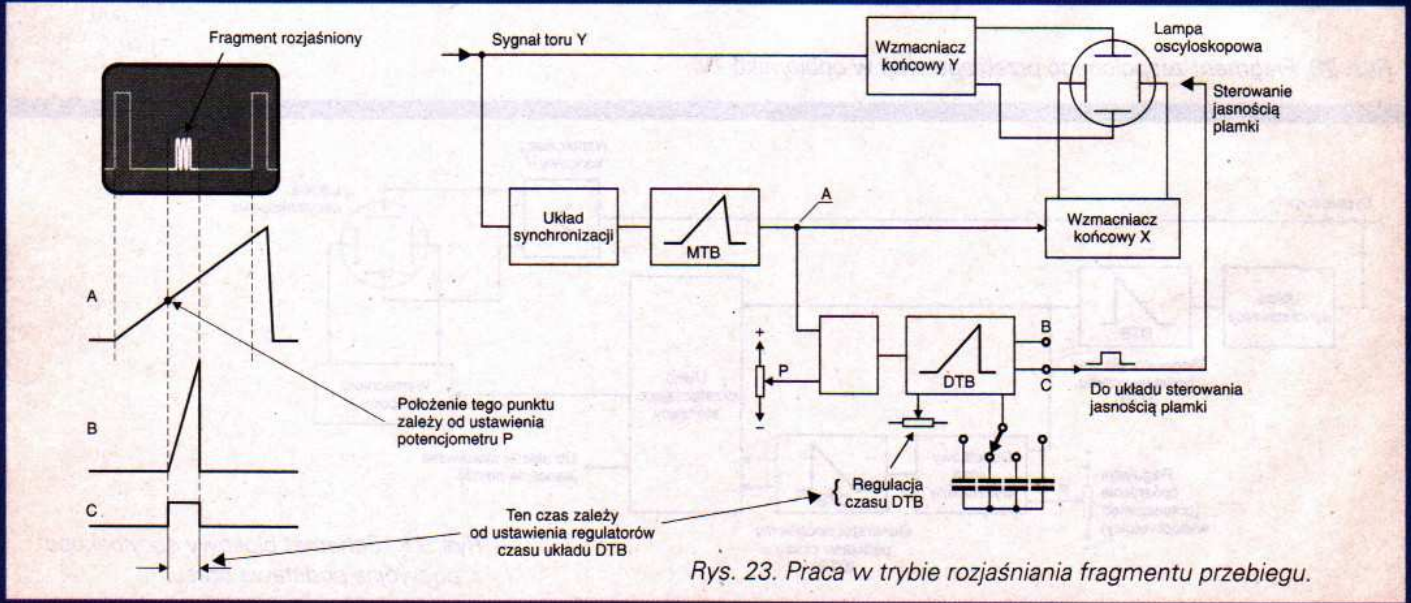
1. Pracuje tylko generator głównej podstawy czasu MTB; jest to praca jak w zwykłym oscyloskopie.

2. Generator DTB podświetla (rozjaśnia) fragment przebiegu generatora MTB - ten tryb służy do przygotowania i wybrania z przebiegu na ekranie potrzebnego małego fragmentu.

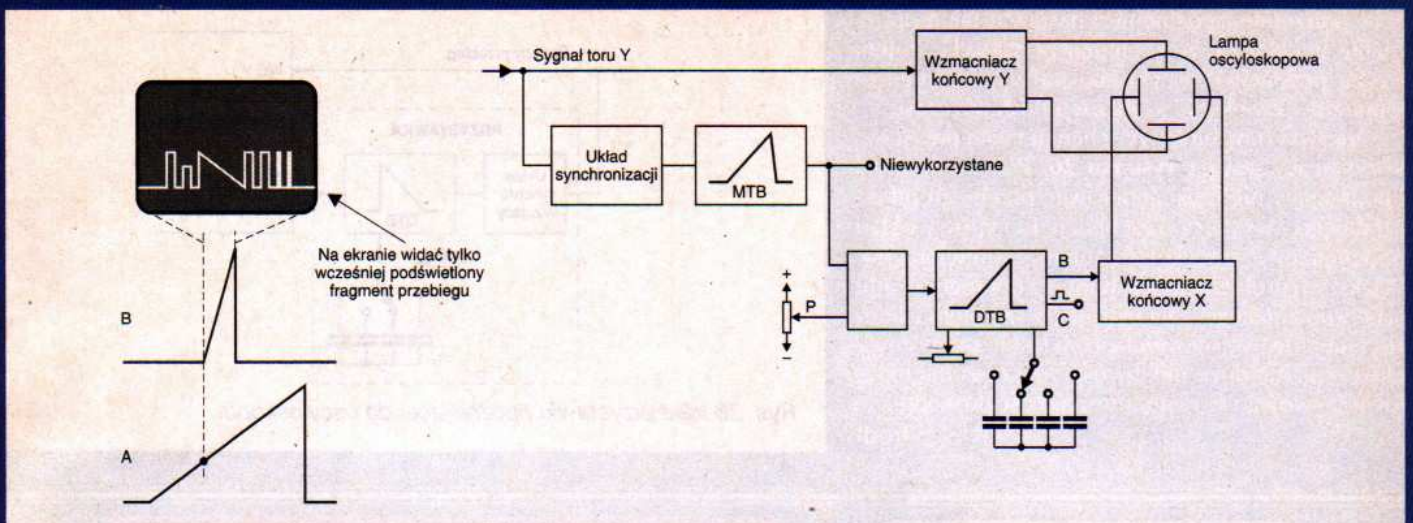
3. Na całej szerokości ekranu, przy wykorzystaniu DTB, rysowany jest wybrany wcześniej mały fragment przebiegu.

Tryb pierwszy nie wymaga komentarza. Przykładowy obraz na ekranie w tym trybie, układ połączeń wewnętrznych i przebiegi napięć pokazano na rysunku 22.

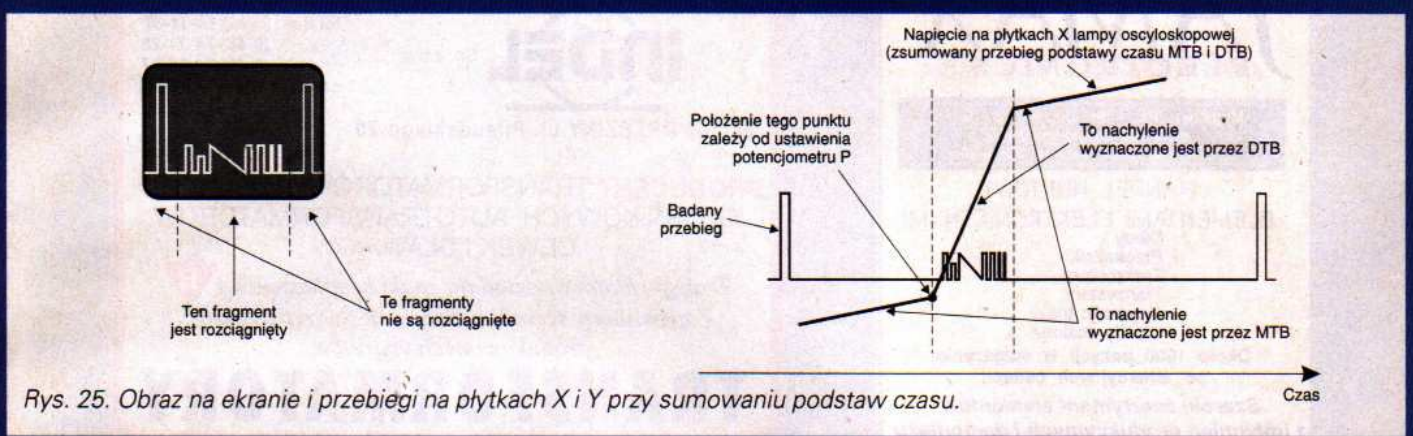
Po przełączeniu w tryb drugi, oznaczany A INT(ensified by) B lub Б подсв(ечяет) А, rozjaśniony zostaje zostaje fragment przebiegu na ekranie, jak przedstawiono to na **rysunku 23**. Używając wieloobrotowego potencjometru P, oznaczonego zwykle DELAY (lub DEL'D POSITION) ew. задержка, użytkownik może regulować położenie początku rozjaśnionego fragmentu. Natomiast długość części podświetlonej można regulować zmieniając prądkość opóźnionej podstawy czasu; w niektórych oscyloskopach jest to oddzielne pokrętło, również



Rys. 23. Praca w trybie rozjaśniania fragmentu przebiegu.



Rys. 24. Praca w trybie obrazowania fragmentu przebiegu.



Rys. 25. Obraz na ekranie i przebiegi na płytkach X i Y przy sumowaniu podstaw czasu.

wyskalowane w ms/działkę i µs/działkę, w innych ustawia się to wyciągając gałkę pokrętła głównej podstawy czasu.

Po przełączeniu w tryb oznaczony B, TRIG'D B lub Б, na ekranie ukazuje się rozjaśniony poprzednio fragment - teraz jest rozciągnięty i można dokładnie obejrzeć szczegóły. Wygląd ekranu, połączenia i przebiegi w torze X pokazuje **rysunek 24**. Jak widać z podanego opisu, szybkość dodatkowej podstawy czasu (oznaczonej DTB) zawsze powinna być większa od szybkości głównej podstawy czasu MTB.

Oczywiście ten sposób pracy może być stosowany tylko przy badaniu przebiegów powtarzalnych, a nie jednorazowych, albowiem najpierw z całego przebiegu trzeba wybrać interesujący fragment do rozciągnięcia.

Tu można zadać Czytelnikom trudne pytanie: czy przy wykorzystaniu opóźnionej podstawy czasu, można obserwować na ekranie jednocześnie dwa przebiegi? Czy mogą to być przebiegi z obu kanałów Y? A czy można jednocześnie uzyskać na ekranie oba przebiegi z rysunków 23 i 24? Czy można wykorzystać dwie podstawy czasu przy badaniu przebiegów jednorazowych?

Odpowiedź nie jest jednoznaczna - wszystko zależy od rozwiązań konstrukcyjnych przyjętych przy budowie danego oscyloskopu. Oczywiście są oscyloskopy, które mogą wyświetlać wspomniane przebiegi.

Niektóre oscyloskopy mają jeszcze inne, nie wymienione tu możliwości wykorzystania obu generatorów podstawy czasu, należy to sprawdzić w oryginalnej instrukcji obsługi.

Na przykład **rysunek 25a** pokazuje obraz przebiegu w jeszcze innym rodzaju pracy. Najpierw wybrany został potrzebny fragment (patrz rysunki 22, 23). Jednak potem, zamiast rysować tylko wybrany fragment przebiegu, rysowany jest cały przebieg, z tym, że uprzednio wybrany fragment jest rozciągnięty w stosunku do pozostałej części. Taki niecodzienny rodzaj pracy powstaje przy zsumowaniu przebiegów obu podstaw czasu. Wypadkowy przebieg podany na płytki X ma kształt jak na **rysunku 25b**. Dociekliwi Czytelnicy powinni dokładnie przeanalizować wszystkie rysunki i upewnić się, czy wszystko jest dla nich jasne. Pomoże to w przyszłości rozumnie wykorzystać nieocenione zalety oscyloskopu z podwójną podstawą czasu.

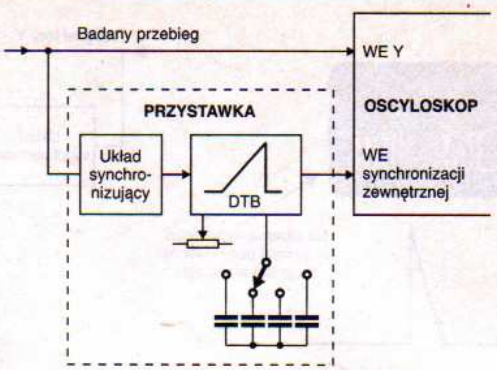
Opóźniona podstawa czasu radykalnie rozszerza możliwości pomiarowe oscyloskopu, niestety zwiększa też znacznie jego cenę. Konstruktor elektronik dość często napotyka sytuacje, w których wykorzystanie opóźnionej podstawy czasu znakomicie pomaga ustalić przyczynę błędnego działania układu.

W wielu wypadkach, rozumiejąc opisane zasady, można zbudować przystawkę do oscyloskopu - układ opóźniająco-synchronizujący, który przy wykorzystaniu trybu wyzwalania zewnętrznego umożliwi oglądanie wybranych, niewielkich fragmentów badanych przebiegów impulsowych. Najpierw przy synchronizacji wewnętrznej należy zobrazować na ekranie cały przebieg, potem zmie-

rzyć potrzebne opóźnienie i nastawić takie opóźnienie w układzie zewnętrznej przystawki. Potem trzeba przełączyć oscyloskop na wyzwalanie zewnętrzne i zwiększyć szybkość podstawy czasu.

Uproszczony, blokowy schemat takiej przystawki pokazany jest na **rysunku 26**. Pokazany układ opóźniający nie musi generować przebiegu piłokształtnego - wystarczy, że będzie to cyfrowy układ opóźniający z wykorzystaniem uniwibratora. Większym problemem jest budowa dobrego układu synchronizującego, pracującego w szerokim zakresie sygnałów wejściowych. Tu właśnie pomysłowy elektronik ma duże możliwości rozszerzenia możliwości swojego w miarę prostego oscyloskopu.

(red)



Rys. 26 Idea przystawki opóźniającej do oscyloskopu.

JAMAX
ELECTRONICS
Magazyn: Pn. - Pt. od 9^{00} do 15^{00}
ul. Pogonowskiego 12
01-564 Warszawa tel./fax 39-19-30
HANDEL HURTOWY
ELEMENTAMI ELEKTRONICZNYMI
- Diody
- Przekaźniki
- Transoptory
- Tranzystory
- Tyrystory; triaki
- Układy scalone
Około 1000 pozycji w magazynie po atrakcyjnych cenach
Szeroki asortyment elementów z upłynnień produkcyjnych i demontażu

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH
INDEL Sp. z o.o.
tel./fax: (0-46) 74-31-37
(0-46) 74-21-28
(0-46) 74-32-27
centr. (0-46) 74-31-48
96-140 BRZEZINY ul. Piłsudskiego 20
PRODUCENT TRANSFORMATORÓW SIECIOWYCH, GŁOŚNIKOWYCH, AUTOTRANSFORMATORÓW, CEWEK I DŁAWIKÓW
Transformatory posiadają znaki bezpieczeństwa B
Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.
TRANSFORMATORY

HANDEL ARTYKUŁAMI PRZEMYSŁOWYMI
ZDZISŁAW TOMASZ PIEKARZ
01-912 WARSZAWA, UL. WOLUMEN 53, PAWILON 66, TEL.\FAX 663-76-01 TEL. 090270642

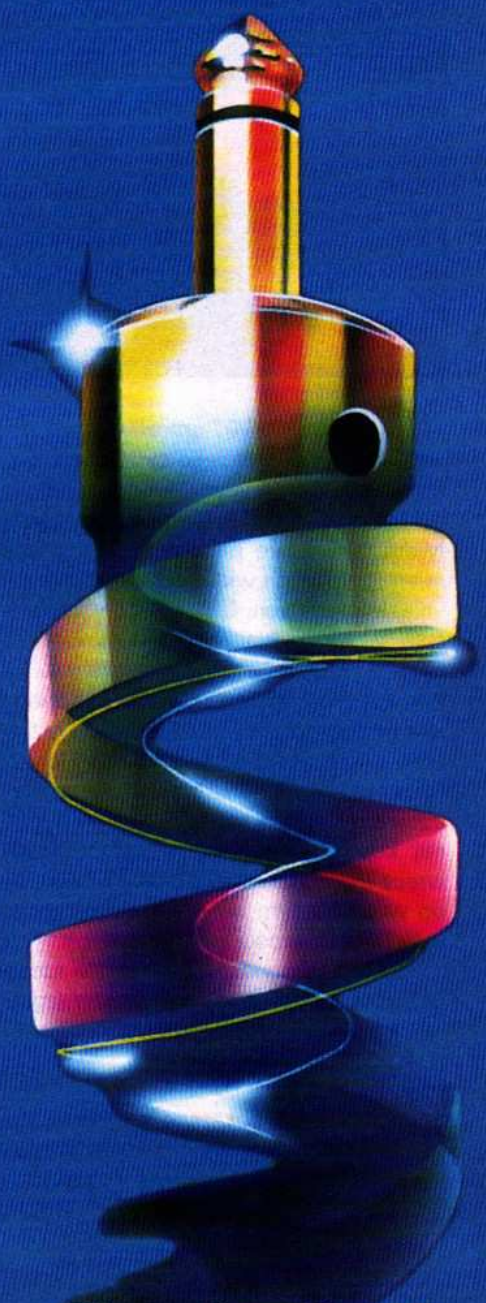
1. Przekaźniki firmy RELPOL.
2. Cyna firmy CYNEL.
3. Zestawy do samodzielnego montażu:
   - NORD ELEKTRONIK
   - JABEL
   - TODAKS
4. Diody, tyrystory, triaki 10-40A.
5. Układy scalone cyfrowe UCY, LS, CD, HTC, HC także SMD.
6. Potencjometry wieloobrotowe SPECTROL.
7. Diody zenera, prostownicze, mostki prostownicze.
8. Tyrystory, układy liniowe, wzmacniacze, stabilizatory.
9. Wyświetlacze, diody świecące, fotoelementy.
10. Chemia dla elektroniki firmy AG.
11. Bezpieczniki szybkie, zwłoczne, termiczne.
12. Rezystory mocy 5W – krajowe i importowane.
13. Radiatory 14 profili w stałej ofercie.
14. Laminat, chlorek, pisaki, folia, wiertarki.
15. Wiertła, buzzery, wyświetlacze LCD.
16. Płytki uniwersalne, narzędzia, podkładki mikowe, wiertła.
17. Lutownice transformatorowe, odsysacze.
18. Złącza canon, BNC, piny, inne.
19. Opaski plastikowe.
20. Mikroprzełączniki 83-132, 83-133, dźwignie.

Wymienione towary można kupić lub zamówić w podanych sklepach.

Nord Elektronik	76-270	**Ustka**	ul. Kopernika 22	tel. 146-154
Elektronik S.C.	63-400	**Ostrów Wlkp.**	ul. Kaliska 5	tel. 367-591
Eltomis	85-011	**Bydgoszcz**	ul. Śniadeckich 21	tel. 45-50-17
Julian Elektronik	50-446	**Wrocław**	ul. Pułaskiego 20	tel. 443-406
Akwa P.H.U.	31-966	**Kraków**	oś. Sportowe 25	tel. 44-09-22
Analobis	61-846	**Poznań**	ul. Strzelecka 42/1	tel. 535-157
Epro Elektronik	30-063	**Kraków**	ul. Meiselsa 3	tel. 0-601-54-27-61
Unitel	35-021	**Rzeszów**	ul. W. Pola 11	tel. 444-07
Elektronik	35-064	**Rzeszów**	ul. Mickiewicza 3	tel. 625-271 w. 13
Technotop	48-300	**Nysa**	ul. Osmańczyka 18	tel. 33-65-38
Ampex	38-400	**Krosno**	ul. Krakowska 3	tel. 272-60
Sklep Elektronika	15-101	**Białystok**	ul. Jurowiecka 10	tel. 435-260
Semix	08-110	**Siedlce**	ul. Czerw. Krzyża 41	
Poltronex	87-100	**Toruń**	ul. Jamontta 2C	tel. 648-21-74
Z.U.T.E.	26-600	**Radom**	ul. Żeromskiego 75	tel. 455-366
Technotronik	62-510	**Konin**	ul. Powst. Stycz. 2	tel. 42-23-99
Inel	97-300	**Piotrków Tryb.**	ul. POW 8	tel. 47-20-38
Castor	09-400	**Płock**	ul. Kolegialna 43A	tel. 64-07-29
Bomis	00-738	**Warszawa**	ul. Sielecka 10	tel. 41-41-37
Scalak	41-800	**Zabrze**	ul. Wolności 236	tel. 171-66-21
J&A	31-055	**Kraków**	ul. Miodowa 4	tel. 22-19-56
Polmar	18-400	**Łomża**	Stary Rynek 3	tel. 16-47-84
Sklep RTV	90-010	**Łódź**	ul. Tuwima 5	tel. 33-29-64
Cezar S.C.	80-264	**Gdańsk**	ul. Grunwaldzka 136	tel. 455-224
Mikro P.P.U.H.	75-052	**Koszalin**	ul. Młyńska 17/2	tel. 411-302
Z.U.H. RTV	70-526	**Szczecin**	ul. Mazowiecka 14	tel. 330-676
Todaks Z.P.U.H.	87-800	**Włocławek**	ul. Okrzei 54	tel. 32-43-61

EL TAJ

Podzespoły, części i akcesoria elektroniczne
Import Singapur, Taiwan, Chiny



Biuro Handlowe:
ul. Jana Pawła II 1B, 05-600 Grójec, POLSKA
Tel./Fax (0-488) 643-771
Zapraszamy do składania zamówień !!!

ICL7106, ICL7107 część 1

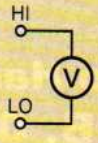
Otwieramy nowy dział EdW. Tytuł: „Najsłynniejsze aplikacje" wyjaśnia, że będą w nim przedstawiane układy scalone, które stały się bardzo popularne i są szeroko wykorzystywane do dziś. Nie zawsze będą to układy nowe i najnowsze. Ciągły postęp w dziedzinie wytwarzania układów scalonych i konkurencja między wytwórcami powodują, że wiele, a może nawet większość reklamowanych przez producentów kostek, nie zyskuje większej popularności i nie gości na rynku dłużej niż kilka lat. W kilkudziesięcioletniej historii elektroniki mamy jednak do czynienia z nielicznymi układami, które utrzymują się na rynku przez długie lata. Można powiedzieć, iż życie pozytywnie zweryfikowało ich praktyczną przydatność. W dziale „Najsłynniejsze aplikacje" zostaną dogłębnie i przystępnie opisane takie właśnie kostki. Z czasem przedstawimy także nowsze układy, które naszym zdaniem mają szansę długiego utrzymania się na rynku ze względu na swą przydatność. Jednym z takich nieśmiertelnych układów jest „rodzeństwo" ICL7106, ICL7107 – przetworniki analogowo-cyfrowe, przeznaczone do wszelkiego typu woltomierzy i innych mierników cyfrowych. Kostki te już od dwudziestu lat cieszą się niesłabnącą popularnością. Każdy praktykujący elektronik powinien znać je i umieć sensownie wykorzystać.

Układy ICL7106/07 umożliwiają zbudowanie prostego i taniego cyfrowego woltomierza napięć stałych, który uzupełniony odpowiednimi przystawkami i przetwornikami może pełnić rolę cyfrowego miernika różnych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Układ 7106 współpracuje z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, a 7107 – z wyświetlaczem LED. Podstawowa aplikacja układu scalonego jest bardzo prosta. Praktyczne wykorzystanie układu jest naprawdę bardzo łatwe. Niestety, wielu elektroników nie znając dobrze zasad budowy i działania tej świetnej kostki, albo popełnia rażące błędy wręcz uniemożliwiające pracę układu, albo w najlepszym razie nie wykorzystuje w pełni możliwości kostki.

Dlatego w poniższym materiale szczególna uwaga zostanie zwrócona na zagadnienia słabo rozumiane lub niedoceniane.

Ogólne zasady

Na **rysunku 1** pokazano symbol woltomierza. Typowy miernik wskazówkowy ma dwa zaciski wejściowe, i zazwyczaj oba zaciski są „równouprawnione", to znaczy nie ma znaczenia, do jakich punktów układu zostaną podłączone, byleby tylko przy pomiarach napięć stałych zachowana była właściwa biegunowość. Inaczej jest w miernikach cyfrowych (a także w wielu innych przyrządach pomiarowych). Woltomierz cyfrowy prądu stałego może mierzyć zarówno napięcia dodatnie i ujemne – przy pomiarze napięć ujemnych pojawi się na wyświetlaczu znak minus. Już z tego względu trzeba jakoś rozróżnić zaciski wejściowe. Nie stosuje się jednak symboli +, – lub +, masa. Zagadnienie jest bowiem poważniejsze. Wydawałoby się, że przy pomiarze napięć zmiennych nie trzeba stosować takiego rozróżnienia, bo niezależnie od „biegunowości", miernik zawsze pokaże właściwą wartość. Okazuje się jednak, że mierniki przebiegów zmiennych mają wyraźnie rozróżnione zaciski wejściowe. Jeden z zacisków jest określany jako „zimny", drugi jako „gorący". Ma to związek z fizyczną budową wejścia.



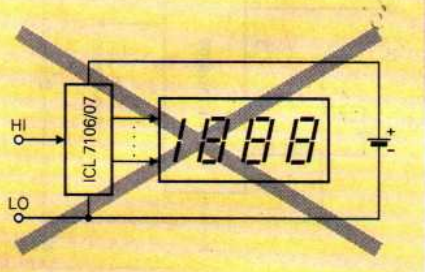
Rys. 1. Symbol woltomierza.

Najczęściej taki przyrząd zawiera układy elektroniczne: jakiś wzmacniacz, tłumik wejściowy, itp. Układy te są zasilane napięciem z zasilacza lub baterii. Jedna z szyn zasilających układy wewnętrzne miernika traktowana jest jako masa. „Zimny" zacisk wejściowy jest połączony z tą masą. Ma to duże znaczenie, ponieważ połączenie masy miernika z masą układu badanego pozwala zmniejszyć lub

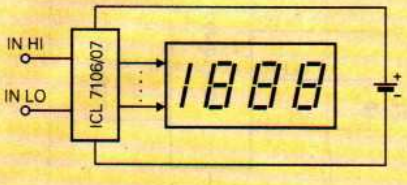
wyeliminować wpływ ewentualnych zakłóceń. Właśnie ze względu na zakłócenia, sprawa „zimnego" i „gorącego" zacisku wejściowego ma niebagatelne znaczenie praktyczne. Najbardziej sprawa ta daje o sobie znać w dużych urządzeniach pomiarowych zasilanych z sieci. W przypadku małych mierników zasilanych z baterii nie jest taka ważna, ale też warto ją uwzględniać.

Z dwóch podanych właśnie względów, zaciski wejściowe przyrządów pomiarowych są wyraźnie rozróżnione. W przenośnych multimetrach „zimny" zacisk oznaczony jest zwykle COM (od angielskiego common – wspólny). W takich miernikach występuje kilka zacisków „gorących" – do pomiaru napięć, oporności i prądów.

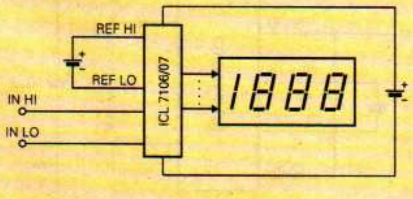
W innych przyrządach często spotyka się określenia HI oraz LO. Określenia te pochodzą od angielskich słów HIgh – wysoki i LOw – niski. Określenia wysoki, niski przede wszystkim związane są z opornościami (impedancjami) tych punktów względem masy miernika, ale też, niejako przy okazji, wskazują biegunowość przy prądzie stałym. Jeśli przy prądzie stałym punkt HI ma potencjał (napięcie) wyższy, niż punkt LO, wtedy wskazanie będzie dodatnie; w przeciwnym razie wyświetlony zostanie znak minus.



Rys. 2. Koncepcja budowy woltomierza.



Rys. 3. Obwody wejściowe układu ICL 7106/07.



Rys. 4. Końcówki wejściowe kostek ICL 7106/07.

Mamy więc dwie istotne informacje: zacisk wejściowy LO powinien mieć małą oporność (impedancję) względem masy, w mierniku napięć stałych, zacisk ten jest zaciskiem ujemnym.

Wydawałoby się, żeby spełnić te dwa warunki, wystarczyłoby wykonać układ wejściowy kostki według **rysunku 2**. Niestety, w przypadku kostek ICL7106/07 tak zrobić nie można. Kostki te mają dwa wejścia pomiarowe, oznaczane w katalogach IN HI oraz IN LO. Pokazano to na **rysunku 3**.

Niestety wejścia IN LO nie wolno łączyć do ujemnego napięcia zasilającego, dlatego nie uda się wykonać układu według rysunku 2 (i dlatego rysunek ten jest przekreślony). O tym trzeba zawsze pamiętać! Sprawa ta zostanie wyjaśniona szerzej w dalszej części artykułu.

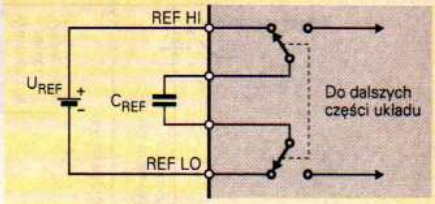
Przy budowie przyrządów zawierających mierniki wskazówkowe (magnetoelektryczne), nie zastanawiamy się nad kwestią, od czego zależy dokładność i stabilność w czasie wskazań takiego miernika. A zależą one między innymi od stabilności parametrów użytego magnesu trwałego, zmian wymiarów i oporności cewki pod wpływem temperatury, itp. O te sprawy zadbał producent danego miernika wskazówkowego. W przypadku wszelkich mierników cyfrowych sprawa ta wygląda zupełnie inaczej. W układzie miernika cyfrowego musi pojawić się jakiś wzorzec. W przypadku scalonych przetworników analogowo-cyfrowych jest to po prostu wzorcowe napięcie stałe, zwane też napięciem odniesienia lub napięciem referencyjnym (od angielskiego słowa reference).

W konsekwencji układ przetwornika analogowo-cyfrowego mierzy nie tyle napięcie wejściowe, a raczej stosunek napięcia wejściowego i napięcia odniesienia. Jest to bardzo ważna sprawa, pozwala bowiem wykorzystywać przetworniki w nietypowy sposób. Kwestia ta będzie wyjaśniona dalej.

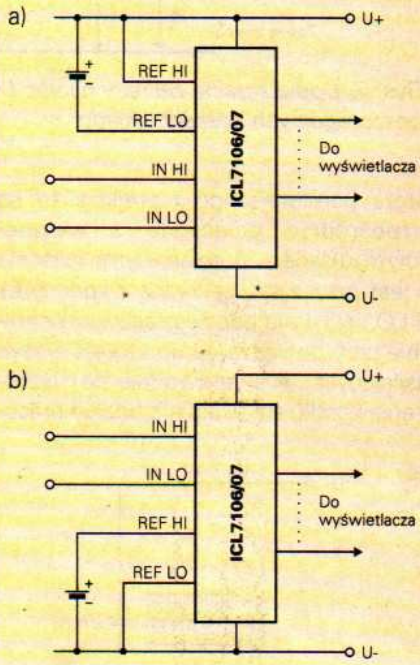
Część analogowa

Układy scalone rodziny ICL710X mają po dwie końcówki wejścia pomiarowego i wejścia odniesienia. Pokazano to na **rysunku 4**.

Obwody wejścia odniesienia mają bardzo ciekawą budowę i właściwości. W uproszczeniu pokazano to na **rysunku 5**. Dołączone z zewnątrz napięcie Uref ładuje kondensator C_{REF}. W pozycji wewnętrznego przełącznika, jak na rysunku 5, kondensator ten naładuje się dokładnie do napięcia Uref. Gdy przełącznik zostanie przełączony, poda napięcie odniesienia do dalszych części układu. Takie rozwiązanie z przełącznikiem i kondensatorem pamiętającym wartość napięcia odniesienia jest wręcz genialnym pomysłem. Umożliwia bowiem dowolne dołączenie napięcia odniesienia do końcówek REF HI, REF LO. O ile wcześniej wspomniano, że nie można dołączać końcówki IN LO (a także końcówki IN HI) do ujemnego napięcia zasilającego, o tyle dzięki kondensatorowi pamiętającemu, takich ograniczeń nie ma, jeśli chodzi o końcówki odniesienia. **Rysunek 6** pokazuje dwie skrajne możliwości: dołączenie napięcia odniesienia do jednej z szyn zasilających. W praktyce źródłem napięcia odniesienia jest stabilizator w postaci układu scalonego oraz potencjometr umożliwiający precyzyjne ustalenie tego napięcia. Stosuje się różne sposoby podłączenia takiego stabilizatora, trzeba tylko spełnić jeden warunek: napięcie odniesienia musi „mieścić się" w zakresie napięć zasilających kostkę.

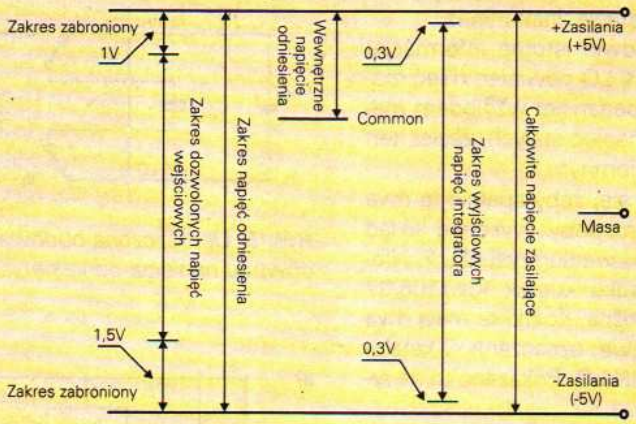


Rys. 5. Uproszczona budowa obwodu napięcia odniesienia.



Rys. 6. Przykład połączenia wejść odniesienia.

Wejście napięcia odniesienia pracuje poprawnie w całym zakresie napięć zasilania kostki. Niestety, nie można tego powiedzieć o wejściu pomiarowym IN LO, IN HI. Nie zastosowano tu konden-



Rys. 7. Dopuszczalne zakresy napięć (wejściowych i wyjściowych) na poszczególnych nóżkach układu.

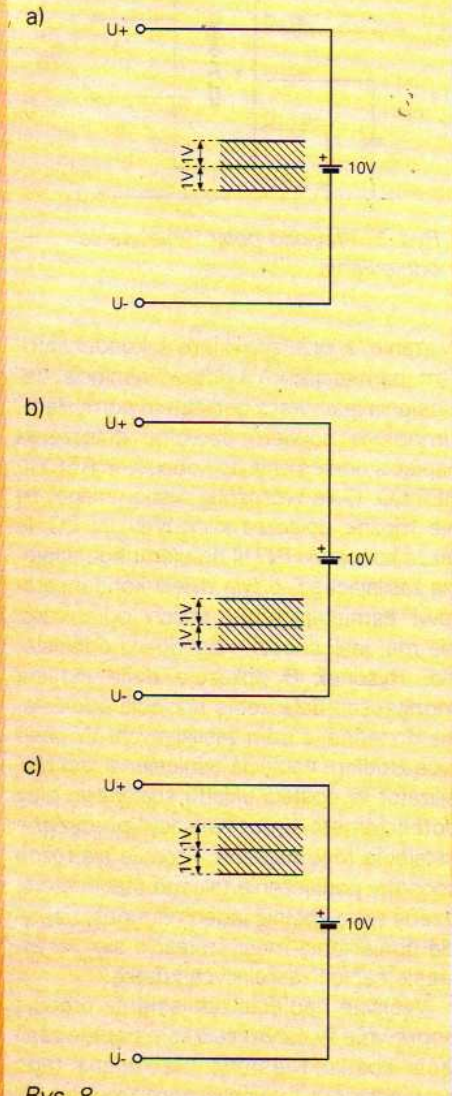
satora pamiętającego i wejścia te są bezpośrednio połączone z wewnętrznym układem pomiarowym. Właśnie to jest przyczyną, że żadna z końcówek IN LO, IN HI nie będzie pracować poprawnie przy podłączenlu do którejś z szyn zasilających. Nie spowoduje to uszkodzenia kostki, ale układ nie będzie pracował. Po prostu wewnętrzne tranzystory polowe (kostka wykonana jest w technologii CMOS) wejdą wtedy w zakres nasycenia. Na **rysunku 7** pokazano dopuszczalne zakresy napięć na poszczególnych końcówkach układów ICL710X. Aby zapewnić poprawną pracę kostki, napięcia podawane na końcówki wejściowe muszą zawsze być wyższe od ujemnego napięcia zasilającego o co najmniej 1,5V, i niższe od dodatniego napięcia zasilającego o co najmniej 1V.

Rysunek 8 obrazowo pokazuje trzy przypadki. Zakres mierzonych napięć wynosi w każdym przypadku ±1V. Młodzi i początkujący Czytelnicy mogą mieć trudności ze zrozumieniem, o co tu naprawdę chodzi. Pomocą w wyjaśnieniu będzie **rysunek 9**. Na rysunku 9a pokazano przypadek , gdy układ zasilany jest napięciem symetrycznym ±5V (jest to typowy sposób zasilania kostki ICL7107). Wtedy środkowy punkt połączenia źródeł napięcia zasilającego połączony jest z końcówką IN LO. Przy symetrycznym zasilaniu wspomniany punkt środkowy jest traktowany jako masa. Końcówka IN LO „umieszczona" jest tym samym „w połowie całkowitego napięcia zasilającego", czyli dokładnie tak, jak pokazano na rysunku 8a.

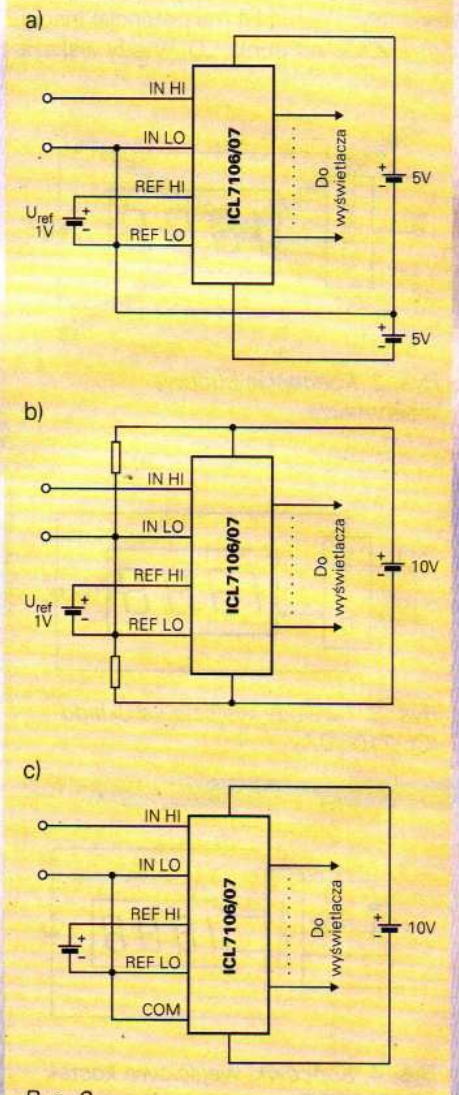
Układ z symetrycznym napięciem zasilania (rysunek 9a) stosowany jest często z kostką ICL7107. Natomiast kostka ICL7106 zazwyczaj zasilana jest pojedynczym napięciem. W takim przypadku trzeba jedną z końcówek wejściowych „zaczepić" gdzieś w zakresie dozwolonych napięć wejściowych. Można to zrobić za pomocą dwóch rezystorów, jak pokazano na rysunku 9b. Gdy rezystory będą mieć jednakowe wartości, końcówka IN LO będzie „zaczepiona" dokładnie w połowie napięcia zasilającego (jak na rysunku 8a). Ale rezystory te wcale nie muszą mieć jednakowych wartości. Jeśli nie będą jednakowe, wtedy sytuacja będzie wyglądać, jak na rysunku 8b lub 8c.

W tym miejscu należy wyraźnie powiedzieć, że końcówka IN LO (z rzadkimi wyjątkami) nie może być „zaczepiona na napięciu" (U+)-1V lub (U-)+1,5V, jak na pierwszy rzut oka wynikałoby z rysunku 7. Należy bowiem pamiętać, iż kostka mierzy zarówno napięcia dodatnie jak i ujemne i należy zostawić zapas równy zakresowi mierzonego napięcia – porównaj rysunek 8. Powyższe uwagi dotyczą nietypowych zastosowań. Natomiast w aplikacjach typowych sprawa jest bardzo prosta. Dzięki pomysłowości projektantów układu scalonego, nie stosuje się rezystorów z rysunku 9b, wykorzystuje się natomiast specjalną końcówkę, oznaczoną COM. Pokazano to na rysunku 9c.

Końcówka COM (common – wspólny) pełni dwie ważne role. Wewnątrz kostki umieszczono źródło napięcia odniesienia, które na **rysunku 10** zaznaczono w uproszczeniu jako diodę Zenera. W rzeczywistości jest to układ diod i tranzystorów wytwarzający napięcie około 3V, mający specyficzne właściwości. Ta „dioda Zenera" umieszczona jest pomiędzy dodatnią szyną zasilania i końcówką COM.



Rys. 8.



Rys. 9.

Po pierwsze wytwarza się w ten sposób napięcie potrzebne do „zaczepienia" wejścia IN LO (uwzględniając zapas potrzebny dla zakresu napięć IN HI, równy 2V). Przy połączeniu końcówki IN LO do końcówki COM sytuacja wygląda mniej więcej tak, jak na rysunku 8c.

Po drugie, napięcie „diody Zenera" jest bardzo stabilne – bardzo niewiele zmienia się ze zmianą temperatury i ze zmianą napięcia zasilającego. Napięcie to może pełnić i bardzo często pełni rolę napięcia odniesienia, czyli napięcia wzorcowego. Rysunki 10a i 10b pokazują najczęściej stosowany w praktyce sposób połączenia obwodów wejściowych i odniesienia. Potencjometr pozwala ustawić potrzebne napięcie odniesienia.

Napięcie odniesienia

Jakie to ma być napięcie?

Jak wspomniano na wstępie, kostka w rzeczywistości mierzy stosunek napięcia wejściowego i napięcia odniesienia. Zakres wyników pokazywanych na wyświetlaczu wynosi -1999...0...1999.

To należy zapamiętać: gdy napięcie wejściowe jest równe napięciu odniesienia, wyświetlacz pokazuje liczbę 1000.

W typowych zastosowaniach stosuje się jeden z dwóch wymienionych niżej zakresów pomiarowych.

Aby wykonać woltomierz o zakresie pomiarowym -1,999...1,999, należy ustawić napięcie odniesienia Uref równe 1,000V. Analogicznie dla uzyskania zakresu pomiarowego -199,9mV...199,9mV, należy ustawić napięcie Uref równe 100,0mV. Oczywiście na wyświetlaczu trzeba zapalić w odpowiednim miejscu punkt dziesiętny (przecinek).

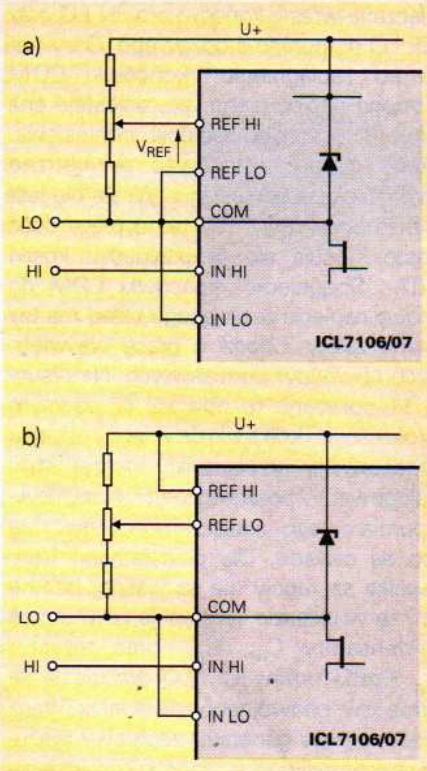
Jak z tego widać, wybór zakresu pomiarowego jest bardzo prosty – trzeba tylko ustawić odpowiednie napięcie Uref.

Warto zwrócić uwagę, że na rysunku 9a do środkowego punktu (masy) dołączona jest nie tylko końcówka IN LO, ale też końcówka REF LO. Jak podano wcześniej, wcale nie jest konieczne takie łączenie końcówki REF LO, bowiem końcówki REF LO i REF HI mogą być dołączone gdziekolwiek w zakresie napięć zasilających, jak pokazano na rysunku 6. Przy stosowaniu kostki ICL7107 można na przykład połączyć końcówkę IN LO nie do końcówki COM (jak pokazano na rysunku 10b), ale do masy, natomiast końcówkę COM można wykorzystać w roli źródła napięcia odniesienia, zgodnie z rysunkiem 10b.

Tylko dla zaawansowanych

Ten fragment przeznaczony jest dla bardziej zaawansowanych i dociekliwych.

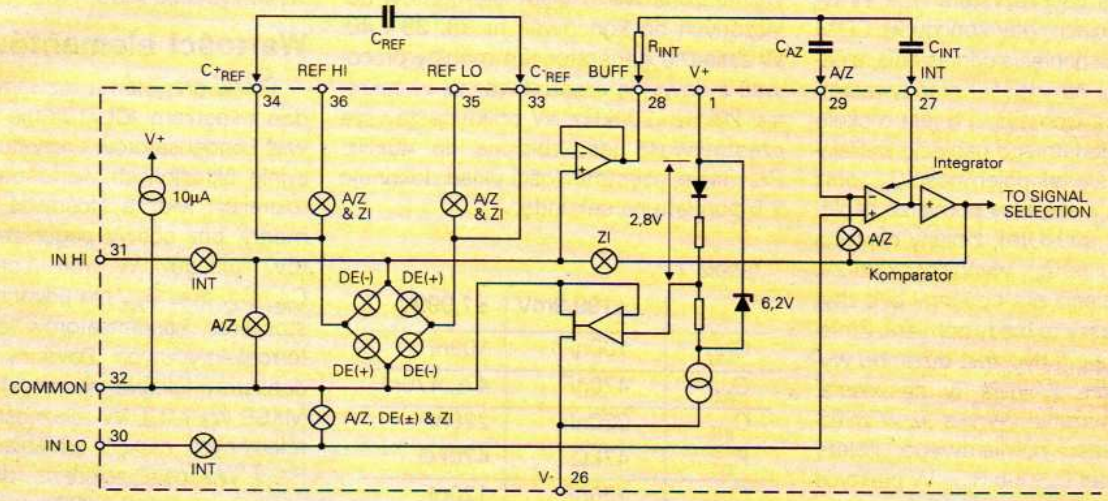
W typowych zastosowaniach wystarczy bez większego namysłu zastosować jeden z układów według rysunku 10. Ale końcówka COM może być podłączona inaczej. Trzeba wyraźnie podkreślić, że układ zaznaczony na rysunku 10 jako „dioda Zenera" wcale taką diodą nie jest i ma nietypowe właściwości. Przez prawdziwą diodę Zenera w czasie pracy może płynąć znaczny prąd. Natomiast układ napięcia odniesienia w kostce ICL710X pracuje na zupełnie innej zasadzie. **Rysunek 11** pokazuje w uproszczeniu budowę części pomiarowej kostek rodziny ICL71XX, w tym obwód napięcia odniesienia. Rysunek ten wyjaśnia, dlaczego z „diody Zenera", a właściwie z końcówki COM(MON), nie można pobrać prądu większego niż 10µA. Zastosowano tam po prostu źródło prądowe o wydajności tylko 10µA Do końcówki COM może natomiast wpływać znaczny prąd, o wartości nawet 30mA. Prąd ten popłynie przez tranzystor polowy (zaznaczony też



Rys. 10b. Przykład wykorzystania wewnętrznego napięcia odniesienia.

na rysunku 10) do ujemnego bieguna zasilania. Ma to duże znaczenie praktyczne.

Taka budowa umożliwia zastosowanie w obwodzie ustalania napięcia odniesienia rezystorów i potencjometrów o dowolnej wartości (patrz rysunek 10a i 10b) – końcówka COM w każdych warunkach przyjmie prąd, płynący przez ten obwód. Z drugiej strony, tak mała wydajność końcówki COM dla prądów wypływających (10µA) pozwala „ściągnąć" tę końcówkę w stronę napięć ujemnych. Może to w pierwszej chwili będzie zaskoczeniem, ale w układzie z rysunku 9a końcówka COM może być

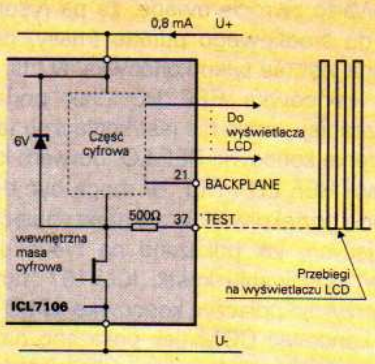


Rys. 11. Uproszczony schemat wewnętrzny części analogowej.

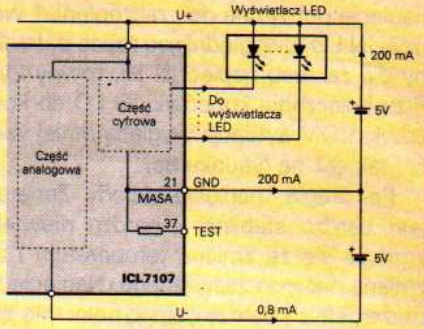
połączona wraz z końcówkami IN LO oraz REF LO do punktu środkowego. Oczywiście po „ściągnięciu" końcówki COM w stronę napięć ujemnych, przestaje ona pełnić rolę źródła napięcia odniesienia. Wtedy trzeba zastosować zewnętrzne źródło napięcia odniesienia. Wcale nie jest to marnotrawstwo. Taki układ pracy dość często stosuje się w przypadku kostki 7107. „Ściągnięcie" końcówki COM do połowy napięcia zasilającego układ ma też pewne zalety. Chodzi o pracę wewnętrznych obwodów pomiarowych. Na rysunku 11 pokazano te obwody w pewnym uproszczeniu. Kółka z krzyżykiem w środku przedstawiają przełączniki, inaczej styki analogowe. W poszczególnych fazach cyklu pomiarowego przełączniki te przewodzą albo są otwarte. Dla przeciętnego użytkownika szczegóły nie są ważne. Istotne jest, że w układzie występują zewnętrzne kondensatory C_{AZ}, C_{INT} oraz rezystor R_{INT}. Kostki rodziny ICL71XX pracują na zasadzie tzw. podwójnego całkowania. Pracą całości steruje generator zegarowy pracujący z częstotliwością rzędu kilkudziesięciu kiloherców. W każdym cyklu pomiarowym najpierw przeprowadzany test cykl autozerowania. Pozwala to wyeliminować niedokładności i pewne stałe błędy związane z niedoskonałością wykonania układu scalonego. W uproszczeniu można powiedzieć, że kondensator C_{AZ} zapamiętuje napięcie błędu. Następnie przez określony czas, mierzone napięcie wejściowe ładuje kondensator C_{INT} przez rezystor R_{INT}. W trzeciej fazie kondensator C_{INT} rozładowuje się do zera z prędkością wyznaczoną przez rezystor R_{INT} oraz napięcie Uref. W tej fazie zliczane są impulsy zegara sterującego. Ilość zliczonych impulsów jest proporcjonalna do mierzonego napięcia.

Dla konstruktora ważne jest, że w poszczególnych fazach pomiaru napięcie na kondensatorze C_{INT} zmienia się. Wielkość tych zmian zależy od napięcia wejściowego oraz od wartości rezystora R_{INT}. W typowych aplikacjach, gdy końcówka COM pełni rolę źródła napięcia odniesienia, a napięcia na niej i na wejściu nieodwracającym integratora (zob. rys. 11) jest o około 3V niższe od dodatniego napięcia zasilającego, dobiera się tak pojemność C_{INT} oraz rezystancję R_{INT}, aby przy pomiarze napięcia równego 1,999xUref, zmiany napięcia na kondensatorze C_{INT} wynosiły około 2V. Te zmiany napięcia nie powinny być zbyt małe, bo zwiększy to błędy pomiaru. Zmiany te nie mogą też być zbyt duże, bo wyjście integratora wejdzie w nasycenie. Z tego jednoznacznie wynika, iż w zależności od zakresu pomiarowego, należy zmienić wartości C_{INT} lub R_{INT}. W praktyce zmienia się wartość rezystancji R_{INT}.

Na rysunku 7 pokazano, że zakres napięć wyjściowych integratora (końcówki



Rys. 12a. Zasilanie części cyfrowej kostki ICL 7106.



Rys. 12b. Zasilanie części cyfrowej kostki ICL 7107.

INT) jest niewiele mniejszy od napięcia zasilającego (jest mniejszy o 2x0,3V). Przy typowym wykorzystaniu końcówki COM, optymalny zakres zmian napięcia na kondensatorze C_{INT} wynosi około 2V. Natomiast przy „ściągnięciu" końcówki COM do połowy napięcia zasilającego, można ten zakres zwiększyć, zmniejszając wartość R_{INT}. Zazwyczaj nie jest to potrzebne i stosuje się typowe wartości zalecane w katalogach. Zmiana wartości R_{INT} może być natomiast uzasadniona przy zasilaniu kostki pojedynczym napięciem o wartości 5V (jest to możliwe pod pewnymi warunkami).

O ile wartości elementów C_{INT} oraz R_{INT} mają znaczenie dla pracy układu, o tyle pojemność kondensatorów C_{REF} oraz C_{AZ} nie gra większej roli. Elementy te mają za zadanie zapamiętać napięcia (odniesienia i błędu).

Pojemność kondensatora C_{REF} w typowych aplikacjach wynosi 100nF, a w nietypowych należy ją dla bezpieczeństwa zwiększyć do 470nF...1µF.

W różnych katalogach można znaleźć odmienne zalecane wartości C_{AZ}. Dobrą, bezpieczną wartością jest 470nF.

Pracą całości steruje generator zegarowy. Częstotliwość tego generatora jest wyznaczona wartościami elementów dołączonych do końcówek nr 38, 39 i 40. W zasadzie generator ten mógłby pracować z dowolną częstotliwością w zakresie 20kHz...200kHz. W praktyce zawsze częstotliwość jest zbliżona do 40kHz. Przy takiej częstotliwości układ dokonuje 2,5 pomiaru na sekundę.

Tabela 1

	±199,9mV	±1,999V
C_{REF}	100nF	100nF
C_{AZ}	470nF	47...470nF
C_{INT}	220nF	220nF
R_{INT}	47kΩ	470kΩ
C_{OSC}	120pF	120pF
R_{OSC}	100kΩ	100kΩ

Trzeba wiedzieć, że częstotliwość generatora taktującego ma wpływ na zakres zmian napięcia na wyjściu integratora. Jeśli ktoś koniecznie chciałby znacznie zmienić częstotliwość taktującą, powinien odpowiednio zmienić pojemności kondensatorów C_{REF}, C_{AZ} a zwłaszcza C_{INT} (lub R_{INT}).

Z zasady działania przetwornika z podwójnym całkowaniem wynika także zalecenie, by częstotliwość generatora była wielokrotnością częstotliwości sieci energetycznej. Wyeliminuje to wpływ ewentualnych zakłóceń mających źródło w sieci. W praktyce nie trzeba specjalnie dobierać elementów w obwodzie generatora (oscylatora), wystarczy stosować typowe wartości zalecane w katalogu.

Układ ICL może być również synchronizowany zewnętrznym przebiegiem (podawanym na nóżkę 40) lub kwarcem (dołączonym między nóżki 39 i 40). Przy podawaniu zewnętrznego sygnału zegarowego należy uwzględnić napięcie zasilania części cyfrowej – zobacz **rysunek 12**.

Powyższe wiadomości przeznaczone są dla zaawansowanych i w typowych zastosowaniach kostki nie są potrzebne. Zrozumienię podanych właśnie zasad pozwoli natomiast uniknąć błędów, jakie często popełniane są przy nietypowym wykorzystaniu kostek ICL710X.

Wartości elementów

Dzięki przyjętemu rozwiązaniu, w układzie z kostkami ICL710X nie trzeba stosować kondensatorów i rezystorów o precyzyjnie określonych wartościach i wąskiej tolerancji. Można stosować typowe elementy, bez obawy pogorszenia parametrów układu. W roli kondensatorów C_{REF},C_{AZ} oraz C_{INT} nie powinno się jednak stosować kondensatorów ceramicznych ferroelektrycznych. Powinny to być kondensatory foliowe, na przykład popularne MKSE czy MKT. W zależności od zakresu mierzonych napięć, zmienia się wartość R_{INT}. Wartości zalecane dla zakresów ±199,9 mA oraz ±1,999 podaje tabela 1.

(red)

Cd. w EdW 6/97

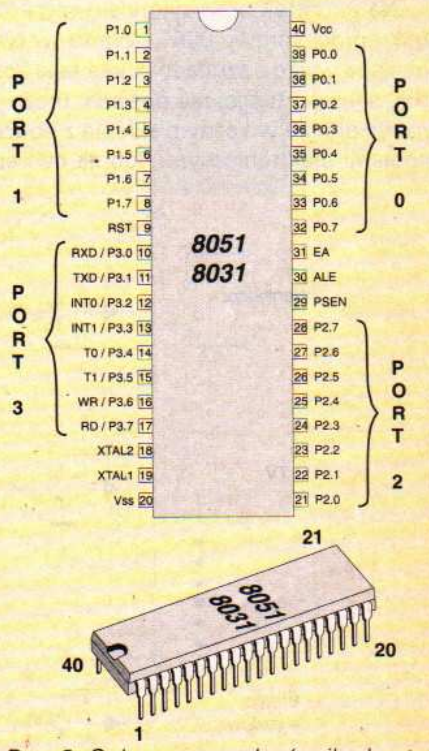
W poprzednim numerze "Elektroniki dla Wszystkich" zaznajomiliśmy Czytelników z pojęciem mikroprocesora i mikrokontrolera. Przedstawiliśmy ogólne założenia dotyczące budowy układów scalonych tego typu oraz przybliżony sposób współpracy z innymi układami peryferyjnymi. W tym odcinku przedstawimy ogólny opis wyprowadzeń mikroprocesora. Jest to drugi z odcinków wstępnych z cyklu obejmującego naukę programowania procesora 8051. Przypominamy, że wkrótce zamkniemy listę kandydatów na uczniów w "klasie mikroprocesorowej". Na zgłoszenia chętnych czekamy do końca maja. "Klasa mikroprocesorowa" to grupa 20-30 osób, które orztymają bezpłatnie od firmy AVT zestaw edukacyjny (składający się z dwóch płytek z procesorem, klawiaturą, wyświetlaczami itp.). Osoby te zobowiązane będą do przeprowadzania wszystkich prostych ćwiczeń z zakresu nauki programowania oraz do zgłaszania autorowi cyklu wszelkich wynikłych niejasności czy problemów. Ma to na celu praktyczne sprawdzenie stopnia opanowania przedstawionego materiału, a także niewątpliwie zapewni skuteczność nauki. Do skorzystania z tej możliwości zapraszamy osoby w różnym wieku, od 12 do 80 lat.

Dlaczego 8051?

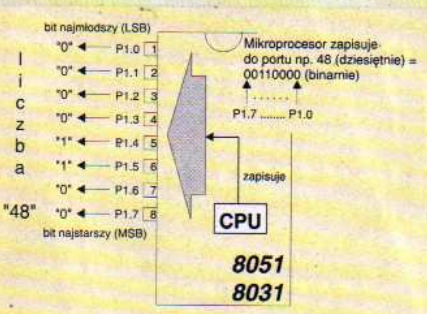
Ponieważ elektronika oparta na układach mikroprocesorowych wkracza pod strzechy coraz silniej, warto by przyjrzeć się bliżej jednemu, bodaj najpopularniejszemu układowi tego typu, a mianowicie mikrokontrolerowi 8051.

Zapewne wielu Czytelników EdW spotyka się z oznaczeniem 8051. Niektórych z pewnością ogarnia zimny dreszcz, inni jak wynika z listów, są zaciekawieni tematem i możliwościami programowania mikroprocesorów. Postaram się w sposób przystępny, tak merytorycznie jak i finansowo, (niestety z nauką wiąże się część praktyczna, która wymaga minimum sprzętu do nauki programowania) pokazać i przekonać Was o tym że projektowanie układów przy wykorzystaniu mikrokontrolera 8051 nie jest trudne. Wymagane są jedynie podstawowe wiadomości z techniki cyfrowej, mówiąc konkretnie każdy, kto zna podstawowe bramki logiczne oraz najprostsze typy przerzutników, a jeżeli dodatkowo wykonał sam jakiś układ lub opisany w literaturze, z pewnością nie będzie miał problemów z opanowaniem sztuki korzystania z mikroprocesora 8051.

Przy opisie samego procesora, a w późniejszych numerach EdW, także podczas krótkich lekcji na temat programowania, będę za każdym razem odwoływał się do analogicznych układów wykonanych w standardowej technice cyfrowej (TTL czy CMOS). Dzięki temu każdy zainteresowany tematem czytelnik, zorientowany choć w podstawach cyfrówki, będzie w stanie strawić pewna porcję wiedzy, oswajając się jednocześ-



Rys. 3. Opis wyprowadzeń mikrokontrolera 8051.



Rys. 4. Zapis przykładowej liczby do portu P1.

nie z na pozór skomplikowanym układem cyfrowym, jakim jest 8051 ka.

Dla sceptyków, którzy sądzą, że programowanie procesora 8051, nawet na etapie "przedszkola", wymaga posiadania drogiego komputera klasy PC, mam miłą wiadomość. Otóż skonstruowałem podstawowy układ aplikacyjny na procesor 8051 (nieduża płytka drukowana + kilka podzespołów), dzięki któremu każda teoretyczna lekcja na łamach naszego pisma, będzie mogła być natychmiast powtórzona w praktyce na stole każdego z Was, drodzy Czytelnicy. Bynajmniej nie będzie potrzebny także żaden programator pamięci EPROM lub inne, często kosztowne wyposażenie. Wystarczą dobre chęci i trochę wolnego czasu, a z pewnością każdy z Was będzie zachwycony efektami swojej pracy, czyniąc pierwsze kroki w technice mikroprocesorowej.

Trochę o samym bohaterze

Na początek przyjrzyjmy się samemu mikroprocesorowi 8051. Warto w tym miejscu wyjąc z szuflady biurka taką kostkę, a jeżeli ktoś jej nie posiada, może ją nabyć prawie w każdym sklepie z podzespołami elektronicznymi, lub za pośrednictwem działu obsługi czytelników. Koszt zakupu 8051 w chwili obecnej waha się w granicach 2,00...4,00 nowych złotych, nie jest to więc dużo jak na kieszeń nawet nie zarabiającego amatora. W chwili obecnej na rynku znajduje się wersja mikroprocesora wykonana w technologii CMOS oznaczona jako 80C51.

Wszystkie parametry charakterystyczne (prądowe i napięciowe) podane w artykule będą odnosić się do tej wersji, aczkolwiek dla uproszczenia będziemy posługiwać się określeniem bez litery "C" mówiąc o typ układzie.

Mikrokontroler 8051 umieszczony jest w 40-nóżkowej obudowie (przeważnie plastikowej) typu DIL (skrót od "Dual In-Line Package", co po angielsku znaczy "obudowa dwurzędowa"). Sama ilość końcówek nie jest przerażająca, wszakże znamy inne układy np. ICL7106, które także umieszczone są w takiej obudowie.

W tym miejscu ktoś może powiedzieć: "No tak, ale opis typowej ICL ki (7106) można znaleźć prawie w każdym czasopiśmie lub podręczniku, znaczenie 40-tu wyprowadzeń też, a tu mam taki mikroprocesor, każdy mi mówi że to układ uniwersalny, a ja i tak nie wiem co mam z nim zrobić...".

Zapoznanie się z mikrokontrolerem rozpoczniemy od ogólnego poznania jego 40 wyprowadzeń, w końcu tylko to "wystaje" z obudowy i jest widoczne.

1. Końcówki o numerach 1...8 (port P1)

Są to wyprowadzenia 8-bitowego, uniwersalnego portu mikroprocesora oznaczanego w literaturze jako P1 (port nr 1 jak kto woli). Jeżeli słowo "port" nie jest do końca jasne, posłużę się porównaniem (choć mało dokładnym) do układu typu rejestrowego o 8-miu wyprowadzeniach (8-bitach - stąd nazwa 8-bitowy). Czy pamiętamy układ serii TTL - 74198?. Jest to coś w tym stylu, tylko że bardziej uniwersalne. Dla tych, którzy nie wiedzą, co to 74198, inne proste porównanie. Port, jak każdy port, pomaga w przyjmowaniu i wysyłaniu, tyle że nie towarów, lecz informacji.

Port może pełnić rolę wyjścia informacji binarnej (czyli że procesor może ustawiać stany logiczne na końcówkach tego portu). Tak więc, jeżeli zachodzi potrzeba, procesor może np. wpisać do portu P1 dowolną liczbę binarną z zakresu 0...255, np. 48. Binarnie liczba 48 = 00110000_B. Oznaczenia poszczególnych końcówek portu P1 wskazują na kolejną pozycję bitu (cyfry liczby binarnej), co pokazuje rysunek 4.

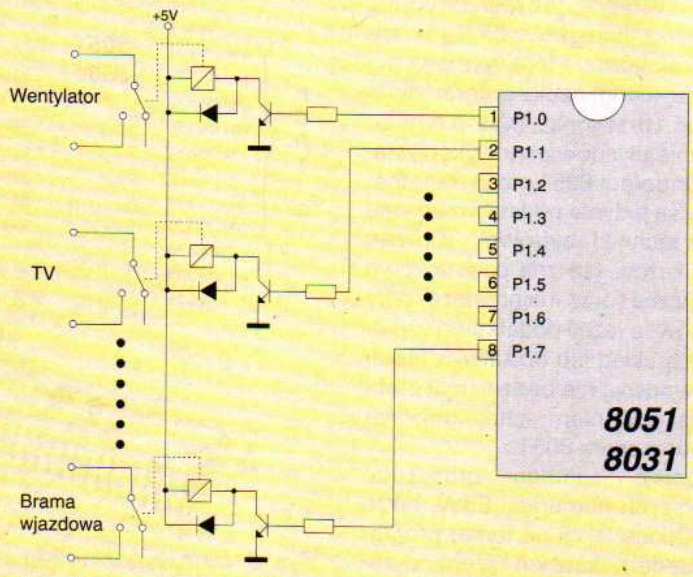
Tak więc końcówka P1.7 (najstarsza) przyjmie poziom logiczny 0, końcówka P1.6 poziom 0, P1.5 poziom 1 itd.

Ale co daje "zapisanie jakiejś liczby do portu P1"? Otóż zastosowań może być wiele. Najprostsze z nich obrazuje **rysunek 5**. Do każdego wyprowadzenia portu P1 dołączono układ z przekaźnikiem, którego styki załączają dowolne urządzenie elektryczne np. w mieszkaniu. W sumie na rysunku jest ich osiem, lecz w praktyce nie musimy korzystać ze wszystkich wyprowadzeń portu. Przy takim wykorzystaniu portu program zawarty w mikroprocesorze może na przykład włączać i wyłączać oświetlenie w mieszkaniu. Uzyskamy świetny symulator obecności domowników.

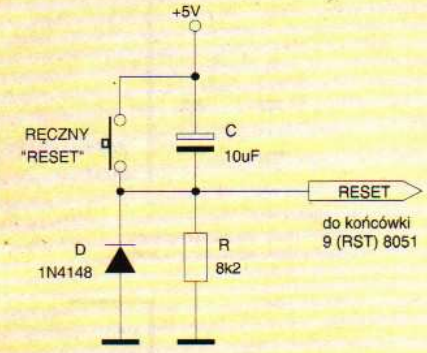
Końcówki dowolnego portu procesora mogą pełnić zarówno rolę wejść, jak wyjść.

Projektując układ wykonawczy należy mieć na uwadze maksymalną obciążalność każdego z wyprowadzeń portu P1, z reguły wynosi ona 10mA (w obecnie oferowanych wersjach procesora) na każdy pin. Można zatem wysterować za pomocą portu maksymalnie do czterech wejść TTL serii standard.

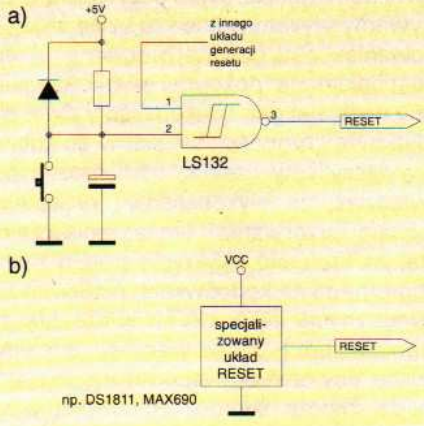
Istotną zaletą portów uniwersalnych procesora (w tym także P1) jest możliwość indywidualnego ustawiania poziomu logicznego na każdym wyprowadzeniu niezależnie. Nie trzeba zatem zapisywać całej liczby do portu aby np. zmienić stan tylko na jednym wyprowadzeniu, wystarczy ustawić (rozkazem zwanym SETB) lub wyzerować (rozkazem CLR) odpowiedni bit rejestru portu P1, toteż np. ustawienie pinu P1.5 na logiczne "0" nastąpi poprzez wydanie polecenia: CLR P1.5 ("clr" - clear, ang. zeruj,wyczyść). Niechcący zahaczyliśmy o programowanie, ale o tym będziemy mówić szczegółowo przy innej okazji.



Rys. 5. Najprostsze wykorzystanie portu portu P1.



Rys. 6. Podstawowy (użytkowy) układ resetowania 8051.



Rys. 7. Inne rozwiązania układów RESET.

Port (cały lub niektóre z jego pinów), podobnie jak przy zapisie, można ustawić także jako wejście informacji logicznej. Każde z wyprowadzeń staje się wtedy wyjściem o wysokiej impedancji, dzięki temu dowolny poziom logiczny podany z wyjścia jakiegoś układu cyfrowego (np. z wyjścia bramki układu TTL lub CMOS) może być odczytany poprzez piny portu a informacja czy tym stanem była logiczna "1" czy "0", zostaje wykorzystana przez procesor dla dalszego jego działania w zależności od spełnianej akurat funkcji. Krótko mówiąc, procesor może odczytać stany logiczne, jakie z zewnątrz podano na końcówki portu.

Oczywiście poziomy logiczne napięć wejściowych portu P1 (oraz każdego innego) muszą zawierać się w przedziale napięć zasilania mikrokontrolera, czyli w zakresie 0...5V. Detekcja poziomów logicznych odbywa się jak dla bramek CMOS, stąd wartości progowe napięć tych stanów są zbliżone do połowy napięcia zasilającego. Istotną informacją jest fakt że w trybie "odczytu" z portu P1 końcówki są wewnętrznie podczepiane (podciągane) do plusa zasilania poprzez wbudowane w 80C51 rezystory, co wymusza odczyt wysoki z portu w wypadku niepodłączenia końcówki portu.

2. Końcówka 9 (RST)

Z tematem mikroprocesorów czy mikrokontrolerów nierozłącznie wiąże się pojęcie "resetowania", czy jak kto woli "kasowania" układu. Czynność ta wykonywana poprzez podanie logicznej "1" na te wyprowadzenie na pewien okres czasu (jaki - o tym później) powoduje skasowanie układu, a więc natychmiastowe przerwanie wykonywanych czynności i rozpoczęcie cyklu działania procesora od samego początku (tak jakbyśmy włączyli zasilanie układu).

Czas trwania dodatniego impulsu kasującego zależy od częstotliwości z jaką pracuje mikroprocesor. Wyjaśnię to dokładnie w dalszej części artykułu. Z reguły w typowych zastosowaniach czas 1ms w zupełności wystarcza.

W układach praktycznych do końcówki RST dołącza się mniej lub bardziej skomplikowany układ który generuje wymagany impuls zerujący najczęściej w trzech przypadkach:

- po włączeniu zasilania układu
- na nasze żądanie - poprzez np. przyciśnięcie klawisza (umieszczonego z reguły na płytce drukowanej tuż obok procesora).
- w sytuacjach awaryjnych, kiedy np. poprzez zakłócenie najczęściej na liniach zasilających nastąpi błędne działanie układu mikroprocesora, w żargonie często określa się to mianem "zawieszenia" lub "niekontrolowanej pracy" układu.

Trzeci przypadek dotyczy bardziej złożonych układów stosowanych szczególnie w automatyce i elektronice przemysłowej. My najczęściej spotkamy się z dwiema pierwszymi sytuacjami. Przykładowy układ zapewniający prawidłowy skasowanie i ponowny start procesora 80C51 przedstawia **rysunek 6**. Głównym elementem układu "resetu" jest kondensator elektrolityczny C. Z reguły jego wartość powinna wynosić 10...22µF. Jest on niezbędny do prawidłowej generacji impulsu resetu przez układy wewnętrzne mikrokontrolera.

W starszych wersjach 8051 wykonanych w technologii HMOS, niezbędny okazał się dodatkowy rezystor blokujący wejście RST do masy, co zapewniało wymuszenie stanu niskiego na tym pinie podczas normalnej pracy układu. W nowych katalogach opisujących układy w wersji CMOS, rezystor jest ten pomijany, aczkolwiek w praktycznych układach powinniśmy przewidzieć miejsce na płytce drukowanej, ze względu na różnorodność procesorów serii 8051.

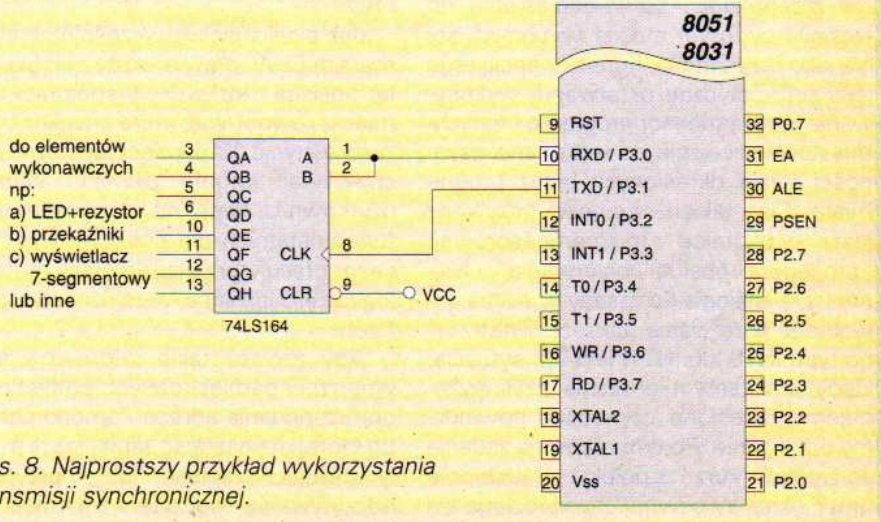
Niech za przykład posłuży fakt, że producent najnowszych procesorów z rodziny 8051 w kartach katalogowych najnowszych wersji z wewnętrzna pamięcią EEPROM typu "Flash" zaleca stosowanie tego rezystora pomimo iż produkowane układy są wykonane w wersji CMOS. My możemy stosować rezystor o wartości 8,2...10kΩ.

Widoczny na rysunku 6 klawisz służy do resetowania procesora bez konieczności wyłączania napięcia zasilającego. Toteż w każdej chwili użytkownik może przerwać wykonywanie programu przez procesor.

Na **rysunku 7** pokazano inne, bardziej złożone wersje układów pełniących funkcje resetu, lecz w naszym przypadku w zupełności wystarczy wersja z rysunku 6.

3. Końcówki o numerach 10...17 (port P3)

Podobnie jak w przypadku portu P1, port P3 może pełnić wszystkie opisane wcześniej funkcje - może być wyjściem lub wejściem. Dodatkowe symbole na rysunku 3 tuż obok wyprowadzeń portu P3 sugerują że port może też spełniać inne dodatkowe funkcje. I tak też jest.



Rys. 8. Najprostszy przykład wykorzystania transmisji synchronicznej.

Piny P3.0 (RXD) i P3.1 (TXD) mogą pełnić rolę portu transmisji szeregowej. W praktyce poprzez te dwa wyprowadzenia można przesyłać informację (bajty i bity) z i do procesora z innych układów cyfrowych w sposób szeregowy, tzn. bit po bicie.

Ciekawostką niech będzie też fakt, że przesyłanie to może odbywać się na kilka sposobów:

- synchronicznie - wtedy pin P3.0 pełni role dwukierunkowej magistrali szeregowej, po której przesyłane są dane, zaś pin P3.1 generuje sygnał taktujący, pełniąc rolę zegara (podobnie jak w szeregowych rejestrach przesuwnych np. 74164, 74165). **Rysunek 8** obrazuje sposób transmisji synchronicznej do zewnętrznego 8-bitowego rejestru TTL typu 74164.
- asynchronicznie - kiedy z góry zadajemy prędkość transmisji pomiędzy naszym procesorem 8051 a innym, zewnętrznym układem np. łączem RS232c komputera PC. W takim przypadku końcówka P3.0 - RXD pełni rolę odbiornika przesyłanych szeregowo danych (pierwsza litera symbolu "R" oznacza receive - ang. odbiór), zaś końcówka P3.1 - TXD nadajnika ("T" - transmitt - ang. nadawanie).

Ponadto rozróżnia się kilka trybów pracy asynchronicznej.

Tych, którzy nie zrozumieli dokładnie dodatkowych funkcji wyprowadzeń RXD i TXD pocieszam, że temat ten wyjaśnię dokładnie w rozdziale na temat sposobów komunikacji szeregowej w jednym z kolejnych odcinków cyklu.

Alternatywna funkcją końcówek P3.2 (INT0\) oraz P3.3 (INT1\) jest funkcja detekcji przerwań zewnętrznych. Dla tych czytelników, którzy nie wiedzą, co to oznacza, wyjaśniam, że pojęcie przerwania w tym przypadku odnosi się do zmiany stanu logicznego (na omawianym wyprowadzeniu P3.2 lub P3.3) z "1" na "0". W efekcie "we wnętrzu" procesora 8051 zostaje ustawiona tak zwana flaga (nazywana także jako "znacznik zgłoszenia przerwania", co w odniesieniu do techniki cyfrowej można wyobrazić sobie jako przerzutnik). Konsekwencją tego jest automatyczne przerwanie wykonywania przez procesor programu i natychmiastowe przejście do wykonania czynności ściśle określonych przez programistę. Ciąg takich czynności nazywany jest w technice mikroprocesorowej: "procedurą obsługi przerwania". Najprostszą analogią do zasady działania dowolnego przerwania (także zewnętrznego typu INT0 lub INT1) jest np. sytuacja, kiedy sprzątamy mieszkanie, czyli wykonujemy określone czynności, powiedzmy odkurzanie. Po tym mamy za zadanie sprzątnąć kurz z półek, a następnie umyć okna. W pewnej chwili rozlega się gwizdek czajnika, więc oczywiście przerywamy wykonywanie - tu użyję sformułowania: "pętli głównej programu", którą jest sprzątanie pokoju - i szybko biegniemy wyłączyć gaz. Wykonaliśmy dwie dodatkowe czynności: biegliśmy do kuchni i wyłączyliśmy czajnik, czyli można powiedzieć, że wykonaliśmy "procedurę obsługi przerwania" (wyłączenia czajnika, jak kto woli). Wykrycie zmiany stanu logicznego na końcówkach przerwań zewnętrznych INT0 i INT1 wiąże się ze spełnieniem jednego warunku, a mianowicie, aby czas od wspomnianego ujemnego zbocza sygnału zgłoszenia przerwania do ponownego przejścia w stan wysoki był odpowiednio długi. Podobnie jak w przypadku warunku sygnału RST, czas ten zależy od częstotliwości zegara mikroprocesora.

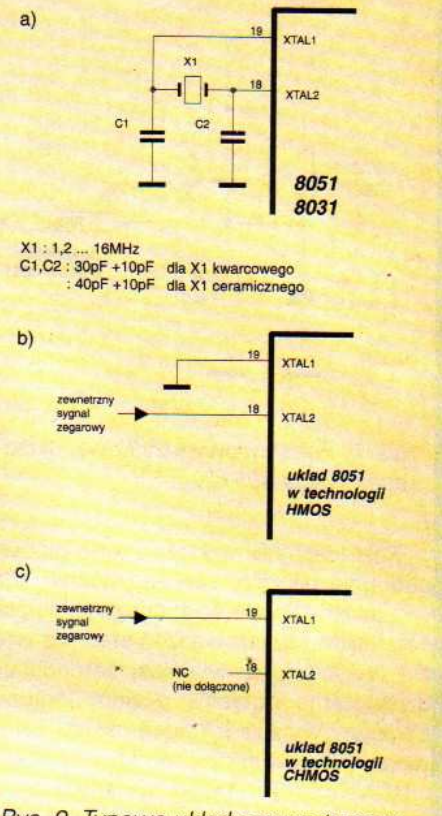
Dokładnie sposób działania systemu przerwań procesora 8051 przedstawię w kolejnych odcinkach.

Końcówki (P3.4 i P3.5) oznaczone na diagramie z rysunku 3 jako T0 i T1 pełnią dodatkową funkcję wejść uniwersalnych, programowalnych liczników, wbudowanych w strukturę 8051. Procesor 80C51 zawiera dwa bliźniacze liczniki T0 i T1 (oznaczenie takie same jak końcówki). Maksymalnie mogą one zliczać do $2^{16} = 65536$, po czym zostają wyzerowane. Liczniki te oprócz zliczania impulsów z wejść T0 i T1 mogą także zliczać impulsy wewnętrzne, pochodzące z generatora mikrokontrolera. W praktyce wykorzystywane jest to np. do odmierzania określonych odcinków czasu np. przy funkcji zegarka. Jak wspomniałem wcześniej, liczniki mogą być programowane przez użytkownika, a więc można np. zmniejszyć ich pojemność (do 2^8 lub 2^{13}), można także zapisać w nich wartość początkową, zatrzymać je w dowolnym momencie lub uruchomić. Szczegóły w rozdziale na temat układów licznikowych procesora 8051.

Pozostały do omówienia wyprowadzenia P3.6 i P3.7, oznaczone jako WR\ i RD\.

Jak pisaliśmy we wcześniejszych numerach EdW, prawie każdy mikrokontroler posiada możliwość współpracy z pamięcią zewnętrzną, którą przecież trzeba zaadresować. W pamięci tej można przechowywać istotne z punktu widzenia użytkownika dane, np. poziom temperatury z ostatnich dni półrocza (jeżeli procesor pracuje w układzie stacji meteorologicznej), lub inne w zależności od potrzeb.

Aby zapisać takie informacje w zewnętrznej pamięci danych potrzebne są oprócz podania adresu komórki pamięci do której ma nastąpić zapis, także sygnały sterujące zapisem lub w przypadku odczytywania - odczytem z pamięci.



Rys. 9. Typowe układy zewnętrznego oscylatora kwarcowego.

Właśnie pin WR\ jest sygnałem zapisu do zewnętrznej pamięci danych, a końcówka RD\ wysyła sygnał do odczytu. W praktycznych zastosowaniach jako elementy pamięci wykorzystuje się układu statycznych RAM - czyli w skrócie SRAM.

Procesor 8051 potrafi zaadresować maksymalnie 65536 (2^{16}) komórek pamięci (bajtów), ale o tym później.

I to tyle na temat alternatywnych funkcji portu P3, nie zapominajmy jednak że port P3 (lub niektóre z jego pinów) może pełnić rolę zwykłego, uniwersalnego portu wejścia- wyjścia, podobnie jak P1.

4. Końcówki 18 i 19 (XTAL1 i XTAL2)

Końcówki te służą do dołączenia zewnętrznego rezonatora kwarcowego o częstotliwości zależnej od potrzeb użytkownika, ale także od wersji układu 8051.

W praktyce częstotliwość ta może wynosić od 1,2MHz do 12...16MHz, na rynku spotyka się także wersje procesorów pracujące przy wyższych częstotliwościach nawet do 40MHz, a także przy niskich - nawet do pojedynczych herców w wypadku procesorów 80C51 w wersji statycznej (np. 89C51 firmy Atmel).

Dołączony do tych pinów rezonator kwarcowy po uzupełnieniu o dodatkowe kondensatory o wartości z reguły z przedziału 22...40pF (w zależności od wartości rezonatora), umożliwiają pracę wbudo-

wanemu w 8051 generatorowi, który "napędza" cały mikroprocesor. Oczywiście od częstotliwości rezonatora ściśle zależy szybkość działania naszego mikrokontrolera. Typowy układ zewnętrznego oscylatora przedstawia **rysunek 9a**.

Częstotliwość, z jaką pracują wewnętrzne układy mikroprocesora, jest określona wzorem:
$F = f_{xtal}/12$,
gdzie f_{xtal} jest częstotliwością rezonatora kwarcowego.

Powodem takiego podziału częstotliwości rezonatora jest wewnętrzna architektura wszystkich procesorów serii 8051. Wiąże się z tym pojęcie "cykli maszynowych procesora" o których znaczeniu napiszę w rozdziale na temat oscylatora 8051.

W każdym razie z praktycznego punktu widzenia, przedstawiony na rysunku 9 układ, podobnie jak układ resetu z rys. 6 jest niejako obowiązkowym (przynajmniej na etapie nauki programowania).

Końcówka XTAL1 (pin 19) w układach w wersji CMOS może także pełnić rolę wejścia zewnętrznego sygnału zegarowego o częstotliwości w zakresie, jak opisano w przypadku stosowania rezonatora kwarcowego. Wtedy rezonator i dodatkowe kondensatory są zbędne.

W przypadku gdy mamy do czynienia z wersją w technologii HMOS wejściem takiego sygnału jest XTAL2 (pin 18). W obu przypadkach pozostały pin powinien być nie podłączony. Dokładnie sytuację tę wyjaśnia **rys. 9b** i **c**.

5. Końcówka 20 (Vss)

Podobnie jak w większości układów cyfrowych ostatnie wyprowadzenie w "dolnym rzędzie" obudowy jest końcówką ujemnego napięcia zasilającego - masy (GND). W przypadku układów CMOS podaje się oznaczenie Vss co oznacza biegun ujemny napięcia zasilającego. W naszych zastosowaniach będziemy dołączać ten pin do masy przyszłego układu elektronicznego.

6. Końcówki o numerach 21...28 (port P2)

Są to wyprowadzenia drugiego 8-bitowego portu procesora. Port P2 spełnia wszystkie funkcje podobnie jak P1. Dodatkowo poprzez końcówki portu P2 podawana jest w razie potrzeby starsza część adresu (A8...A15) przy dostępie do zewnętrznej pamięci danych (SRAM) a także programu (np. EPROM). Sposób w jaki to się odbywa opiszemy przy okazji "dołączania pamięci zewnętrznej do mikrokontrolera 8051".

7. Końcówka 29 (PSEN\)

W przypadku pracy procesora z zewnętrzna pamięcią programu (np. EPROM) końcówka ta wysyła sygnał odczytu z tej pamięci. W praktyce jest ona dołączona do wejścia OE\ współpracującej pamięci EPROM. Procesor chcąc odczytać kolejny rozkaz (polecenie do wykonania) z zewnętrznej pamięci programu podaje poziom niski na końcówkę "PSEN" a następnie dokonuje odczytu.

Dzieje się tak w ściśle określonych warunkach, synchronicznie z częstotliwością zegara procesora. Jeżeli posiadamy wersję procesora z wewnętrzną pamięcią (typu EPROM lub EEPROM), i wykorzystujemy prace z tą wewnętrzną pamięcią, końcówka 29 powinna pozostać niepodłączona.

8. Końcówka 30 (ALE)

O końcówce 30 powiemy przy okazji omawiania portu P0.

9. Końcówka 31 (EA\)

Powinna być dołączona do masy, jeżeli mikroprocesor pobiera rozkazy w zewnętrznej pamięci programu (patrz pkt.7), lub do plusa zasilania (+5V) jeżeli z wewnętrznej.

W pewnych układach procesor pomimo że posiada wewnętrzna pamięć programu, ze względu na zbyt małą je pojemność, musi sięgać do zewnętrznej pamięci. W takim przypadku pin EA\ powinien być dołączony do plusa zasilania, tak aby procesor po jego "resecie" mógł rozpocząć pracę pobierając rozkazy z wbudowanej pamięci programu. Należy także pamiętać że dołączenie EA\ do masy blokuje wewnętrzną pamięć programu jeżeli ona istnieje.

W praktyce jest to często stosowany chwyt, kiedy kupujemy w sklepie na ogół kilkakrotnie tańszą wersję procesora z pamięcią wewnętrzną typu ROM. W pamięci takiej najczęściej zapisany jest pewien program lecz, z naszego punktu widzenia jest on zupełnie bezużyteczny. Toteż aby w pełni wykorzystać walory mikroprocesora (oczywiście przy pracy z zewnętrzną pamięcią programu) bez uruchamiania nieznanego nam programu, blokujemy pamięć ROM poprzez zwarcie EA\ do masy.

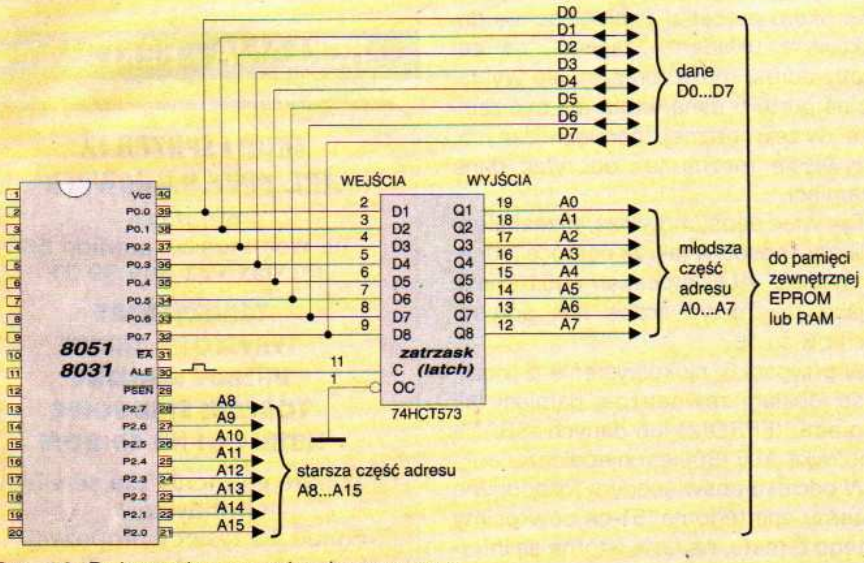
10. Końcówki o numerach 32...39 (port P0)

Trzecim i ostatnim uniwersalnym portem procesora 8051 jest P0. Podstawowe funkcje portu jako dwukierunkowej bramy do wymiany danych są takie same jak w przypadku portów P1 i P2. Zasadniczą różnicą jest jednak zwiększona obciążalność (do 8 wejść TTL) tego portu oraz fakt nie posiadania wbudowanych rezystorów podciągających końcówki portu do plusa zasilania w wypadku odczytu.

Dlatego przy projektowaniu dowolnych układów wyjściowych dołączanych do tego portu należy uwzględnić wspomniane właściwości tak, aby np. odpowiednio spolaryzować bazy tranzystorów z rys. 5.

Drugą bardzo ważną rolą, jaką pełni P0, jest funkcja multipleksowanej magistrali danych (8-bitów: D7...D0) i młodszej części adresu (A7...A0). Multipleksowanej w praktyce znaczy "przełączalnej", czyli raz na końcówkach portu P0 procesor może wystawić bajt danych (np. do zapisu do zewnętrznej pamięci danych), w innym przypadku adres, w celu wybrania potrzebnej komórki z pamięci SRAM, do której ma być zapisana.

Bardziej wnikliwy czytelnik zauważy, że przecież do zapisu danej w zewnętrznej pamięci SRAM potrzeba w sumie 16 sygnałów adresu (A0...A15) oraz 8-bitów (sygnałów) danej. Potrzebne są zatem 3 ośmiobitowe porty (2 na adres i jeden na daną), a my mamy do dyspozycji tylko dwa P2 i P0.



Rys. 10. Dołączanie zatrzasku do procesora.

Tabela 2.

Parametr	Symbol	Wartość dopuszczalna	Wartość zalecana	Uwagi
napięcie zasilania	Ucc-Uss	6,6V	5V ± 20%	
napięcie wzgl. masy na dolnej końcówce układu	-1,0...7,0V			w zakresie napięcia zasilania
moc rozpraszana	Ptot	1W	nie dotyczy	
temperatura pracy		0°C...70°C	0°C...70°C	dla wersji specjalnych układu zakres pracy może być większy
temp. przechowywania		-65°C...+150°C	nie dotyczy	

Tabela 3.

Oznaczenie	Wbudowana pamięć programu	Uwagi
80C31	bez pamięci	układ nadaje się do pracy po dołączeniu zewnętrznej pamięci EPROM wraz z niezbędnym zatrzaskiem (np. 74373/573)
80C51	4kB ROM	wersja, która wymaga zablokowania pamięci, patrz opis pkt. 9 (reszta jak dla 80C31)
87C51	4kB ERPOM lub EPROM OTP*	procesor z wbudowaną pamięcią typu EPROM i możliwością kasowania jej promieniami UV poprzez okienko kwarcowe
89C51	4kB EEPROM (Flash)	podobnie jak 87C51 z tym że pamięć programu można skasować drogą elektryczną przez podanie impulsu - dlatego mówi się o pamięci typu "Flash" (ang. błysk).

* OTP (One Time Programable) - pamięć EPROM zapisywalna jednokrotnie (kostka nie ma okienka kwarcowego umożliwiającego skasowanie zawartości pamięci na pomocą promieniowania ultrafioletowego.

I tu właśnie leży zasada multipleksowania (naprzemiennego wystawiania adresu lub danej) procesora 8051. Otóż sygnał - informacja o tym, co aktualnie znajduje się na szynie portu P0, pojawia się na wyprowadzeniu 30 oznaczonym jako ALE. Sygnał ten można nazwać "sygnałem zapisu adresu" do dodatkowego zewnętrznego układu cyfrowego. Układ ten jest 8-krotnym zatrzaskiem aktywowanym wysokim poziomem logicznym. W serii TTL znajdują się dwie kostki spełniające rolę układu zatrzaskiwania młodszej części adresu przez 8051, są to 74373 lub 74573.

Różnica między nimi polega jedynie na innym wyprowadzeniu końcówek, reszta działa tak samo. **Rysunek 10** pokazuje sposób dołączenia zatrzasku do procesora 8051. W momencie kiedy 8051 wystawi na port P0 młodszą część adresu (A7...A0), daje temu sygnał, zmieniając stan na końcówce ALE z niskiego na wysoki. W efekcie po nadejściu tym razem opadającego zbocza sygnału ALE, dana (adres) z portu P0 zostaje zapisana w zatrzasku 74373 (573). Teraz na ośmiu jego wyjściach adres będzie utrzymywany niezależnie od zmieniających się stanów w porcie P0 aż do nadejścia następnego sygnału z końcówki ALE. Skoro procesor posługując się dodatkowym układem "zapisał" na zewnątrz adres, może teraz śmiało wystawić na port P0 daną, która ma być zapisana w zewnętrznej pamięci danych. Oczywiście można też odczytać dane z pamięci.

Tak więc podsumowując, przeanalizowaliśmy sposób w jaki za pomocą jednego sygnału ALE procesor 8051 może niejako rozszerzyć liczbę linii adresowych z 8 do 16.

W przypadku niekorzystania z możliwości obsługi zewnętrznej pamięci tak programu (EPROM) lub danych (SRAM) końcówka ALE (30) jest nieodłączona.

W odcinku poświęconym rozbudowie systemu opartego na '51-ce powrócimy do tego tematu, na razie istotne są informacje ogólne.

11. Końcówka 40 (Vcc)

Oczywiście jest to końcówka zasilania mikroprocesora 8051. Napięcie względem końcówki Vss (czyli masy) z reguły nie może przekroczyć 6,5V. Dlatego układ mikrokontrolera należy zasilać napięciem 5V ±0,25V używając do tego celu dowolnego zasilacza stabilizowanego najlepiej przy pomocy znanego układu 7805.

Zasadą przy projektowaniu układów z 8051 jest blokowanie tego wyprowadzenia kondensatorem o wartości 100nF do masy układu cyfrowego. Praktycznie na płytce drukowanej należy zawsze przewidzieć miejsce na taki kondensator umieszczając go jak najbliżej samego układu procesora lub po prostu przylutowując go od strony wyprowadzeń na płytce drukowanej.

W **tabeli 2** przedstawiono parametry dopuszczalne oraz zalecane przez producentów procesora 80C51 oraz pochodnych produkowanych w wersjach CMOS.

Na koniec pozostaje jeszcze krótkie wyjaśnienie oznaczenia samego kontrolera i kryjących się w nim dodatkowych istotnych dla nas informacji. Problem ten dokładniej przedstawia **tabela 3**.

Sławomir Surowiński

REKLAMA REKLAMA

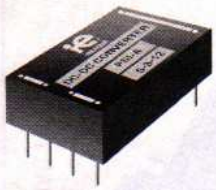
SKUP I SPRZEDAŻ
ART. PRZEMYSŁOWYCH
Warszawa
ul. Wolumen 53 pawilon 36
tel.\fax +22 669 99 31
TRANZYSTORY
TYRYSTORY, TRIAKI
UKŁADY SCALONE
TOREBKI STRUNOWE
KATALOGI NA CD-ROM
Oraz inne elementy dla serwisów i hobbystów
Ponad 10 tysięcy propozycji
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową !!!

intron elektronik

Renomowany producent przemysłowych drukarek INK-JET oferuje wysokiej klasy elementy automatyki:

miniaturowe przetwornice DC/DC do bezpośredniego montażu na płytce

do zastosowań w obwodach zasilania układów cyfrowych i analogowych



napięcie wyjściowe pojedyńcze lub podwójne
galwaniczna separacja wejście - wyjście
galwaniczna separacja wyjść
współpraca przetwornic szeregowa lub równoległa
odporne na zwarcie

aktywny detektor podczerwieni

do zastosowań w układach automatyki i zabezpieczeń

małe wymiary budowy (M18x1)
duża odporność na zakłócenia
wbudowany wskaźnik zadziałania
wyjście odporne na zwarcie
wykonania PNP, NPN

IMPORT CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

LECHPOL

MIĘTNE 122
08-400 Garwolin
fax (0) 90216624, tlx 84407

Tel./fax (0-248) 30 86
Pawilony Firmowe 52 i 60

Warszawa
Giełda na ul. Wolumen

Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japoni, Singapuru, Taiwanu, Chin i Niemiec

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY:

- Układy scalone (ok. 3000 pozycji)
- Filtry ceramiczne i rezonatory kwarcowe
- Diody, stabilizatory, tranzystory i przekaźniki 6 i 12V
- Matryce i diody świecące LED 3, 5, 2x5, 8 i 10mm
- Urządzenia elektroniczne (przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
- Akcesoria połączeniowe: kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp. Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIK.
- Głowice video firmy FUTEK
- Trafopowielacze

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.

Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

Przedstawiciel handlowy

LECHTRONIC
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
Puznów Stary 58B,
08-400 Garwolin
tel/fax (0248) 31-85
tel. 090216805

NAJTAŃSZE Z NIEZAWODNYCH PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

OFERUJE:

MIKROTRON

P.P.U.H.
ul. 3 Maja 6
41-300 Dąbrowa Górnicza
tel. (32)162-30-04 fax. (32)162-30-04 tel. (22)668-72-42
090 312-888 (32)162-44-59
(32) 597-031 (32)597-031 tel./fax (22)668-68-05

Firma prowadzi sprzedaż wysyłkową części elektronicznych (kolej, poczta, servisco itp.) a także sprzedaż detaliczną.

OFERUJEMY:
- podzespoły elektroniczne, akcesoria komputerowe, telefony
- narzędzia dla elektroników, stacje lutownicze
- odbiorniki radiowe, zestawy do samodzielnego montażu
- układy serwisowe, gry telewizyjne
- hurtowo i detalicznie baterie
- słuchawki bezprzewodowe "Philipsa" za 99,00 zł

Firma "Mikrotron" specjalizuje się w kompleksowych dostawach części dla odbiorców indywidualnych, firm elektronicznych, serwisów i sklepów elektronicznych.

Zamówienia przyjmujemy faksem, telefonicznie, listownie lub osobiście w sklepach Mikrotronu

MŁODY ELEKTRONIKU - PRACUJEMY DLA CIEBIE !

ODWIEDŹ NASZE SKLEPY
- Dąbrowa Górnicza ul. 3Maja 4
- Będzin Al. Kołłątaja 50
- Sosnowiec ul. Modrzejowska 22
- Katowice ul. Uniwersytecka 72 - tel./fax (32)597-031
- Warszawa ul. Wolumen Paw.65
- Warszawa ul. Baley'a 2 (22)668-68-05; 668-72-42

- optoelektronika
- kondensatory
- rezystory
- potencjometry
- elementy stykowe
- przyciski podświetlane
- lampy elektronowe
- anteny i osprzęt antenowy
- wkładki i gniazda bezpiecznikowe
- podstawki układów scalonych
- warystory, termistory, fotorezystory
- układy scalone
  tranzystory
  diody
  tyrystory
  triaki
  diaki

UNITRA UNIZET

PODZESPOŁY I ELEMENTY ELEKTRONICZNE

JESTEŚMY WYMARZONYM PARTNEREM DLA KAŻDEGO.

PROWADZIMY SPRZEDAŻ HURTOWĄ I DETALICZNĄ BEZPOŚREDNIĄ I WYSYŁKOWĄ.

CTHPE UNITRA UNIZET
00-950 Warszawa
ul. Kolejowa 15/17
tel. (0-22) 632-11-48; 632-72-85
632-18-75
fax (0-22) 632-23-36; 631-39-05
tlx 813435
tel. kom. 0-90-25-79-21

Oferujemy ponad 100 zestawów do samodzielnego montażu!
Posiadamy części zamienne do sprzętu produkcji DAEWOO.

OSCYLOSKOP CYFROWY ZA 50,50 ZŁ

*(układ do samodzielnego montażu dostępny w ofercie AVT pod oznaczeniem **AVT-1085B**)*

Przy pomocy tego prostego urządzenia można obserwować przebiegi analogowe oraz cyfrowe. Instalacja oscyloskopu nie wymaga ingerencji do wnętrza komputera!
Proste lecz efektywne oprogramowanie umożliwia wyświetlanie wyniku pomiaru na:

- ✓ wskaźniku cyfrowym (jak w multimetrze);
- ✓ wychyłowym wskaźniku analogowym (jak w multimetrach starszej generacji);
- ✓ wyświetlaczu graficznym (przebieg w funkcji czasu).

Dołączane poprzez złącze BNC proste przystawki zwiększają walory użytkowe oscyloskopu.

W chwili obecnej dostępne są:

- przystawka do pomiaru temperatury (kit **AVT-1107**, cena 15,00zł);
- układ do pomiaru prądu (kit **AVT-1098**, cena 45,00zł).

Cena nie zawiera podatku VAT (7%)

Parametry i wymagania oscyloskopu:

- ✗ zasilanie: 5V/10mA;
- ✗ zakres napięcia wejściowego: 0..+5V;
- ✗ rozdzielczość: 8 bitów;
- ✗ częstotliwość próbkowania: 5..20kHZ (zależy od typu procesora);
- ✗ program wymaga dowolnej karty VGA;
- ✗ współpracuje z komputerem przez port Centronics;
- ✗ impedancja wejściowa: min. 500kΩ.

Zamówienia można składać telefonicznie (022) 35 66 88 lub listownie pod adresem:

AVT Korporacja Sp. z o.o.

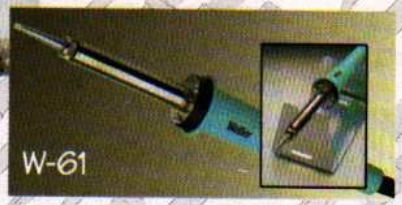
Korporacja Sp. z o.o.

AVT Korporacja Sp. z o.o.
00-967 Warszawa 86
skr. poczt. 134

AVT oferuje stacje lutownicze firmy Weller®

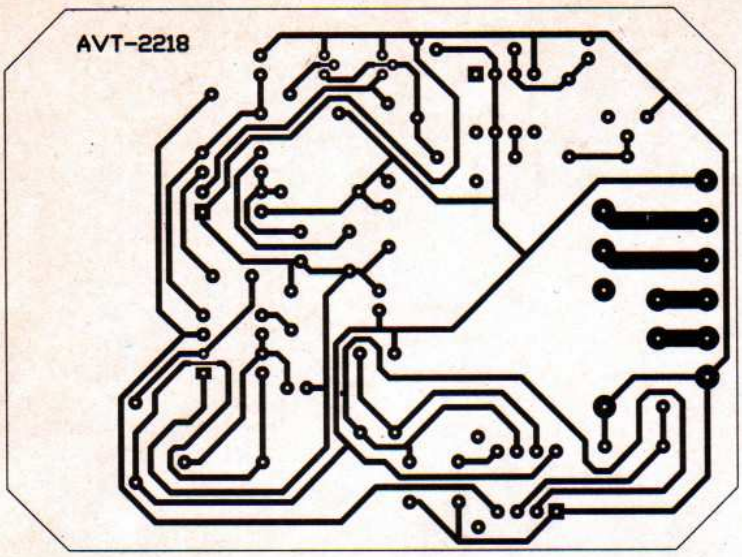
WECP-20 660.00 zł
WECP-20 Antistatic 755.00 zł
✔ lutownica 50W
✔ transformator 24V
✔ regulacja temperatury do 450°C
✔ podstawka

WTCP-S 495.00 zł
✔ lutownica TCP-S (24V, 50W, kabel silikonowy, grot long-life)
✔ transformator 24V
✔ podstawka KH-2

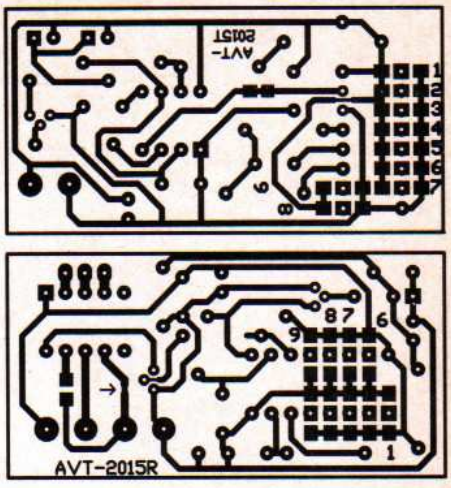


PODANE CENY NIE ZAWIERAJĄ VAT-u (22%)

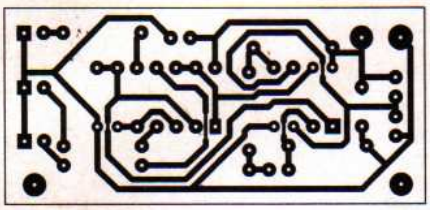
Sprzedaż wysyłkowa: AVT Korporacja Sp. z o.o., 01-900 Warszawa 118, skr. poczt. 72;
tel. (0-22) 35-66-77, 35-66-88, fax 35-67-67; avt@ikp.atm.com.pl
oraz w sklepach firmowych AVT



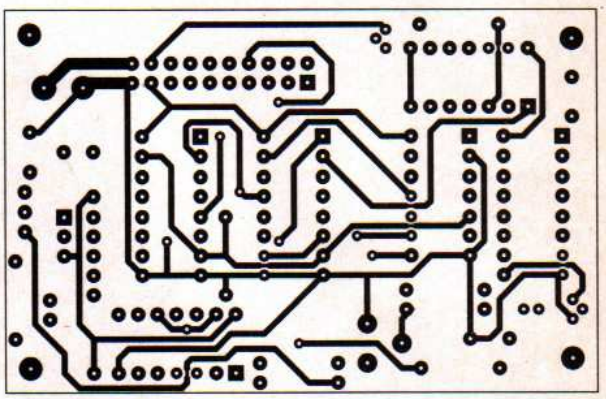
Prosty w montażu alarm samochodowy - EdW 5/97

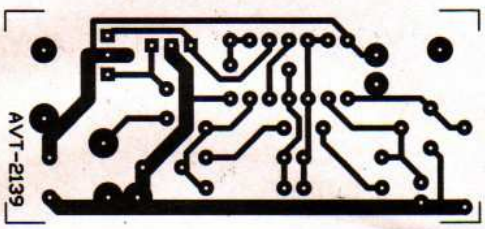


Kodowany aktywny tor podczerwieni - EdW 5/97

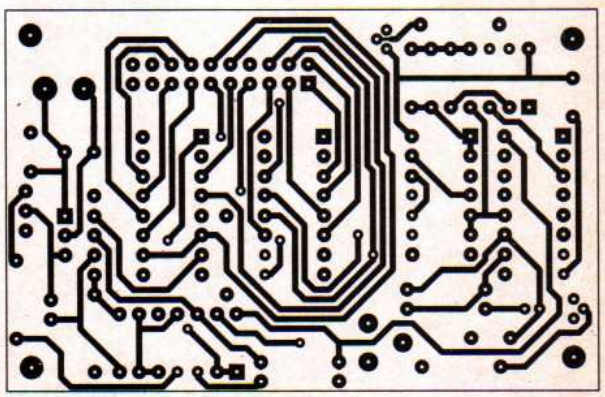


Komparator rezystorów - EdW 5/97

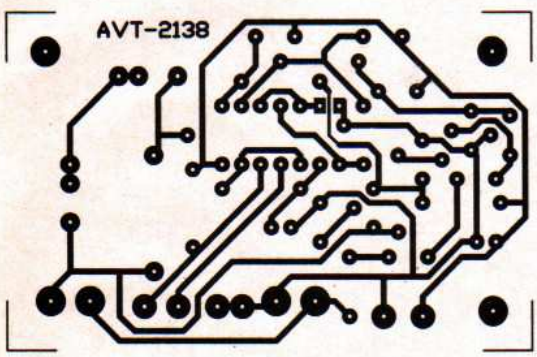




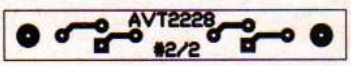
Strach na krety - EdW 5/97



Zegar meczowy - EdW 5/97

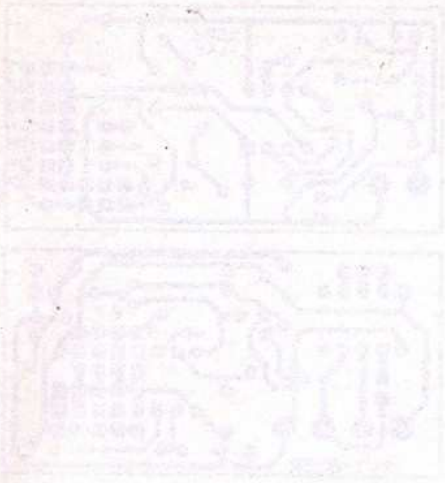


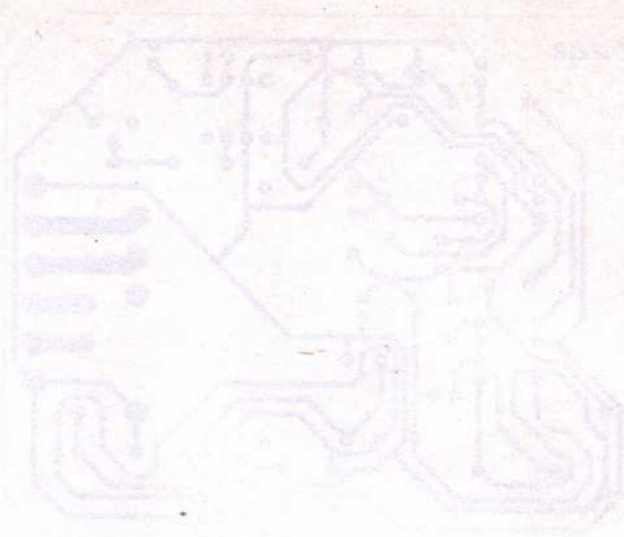
Zabezpieczenie linii telefonicznej - EdW 5/97

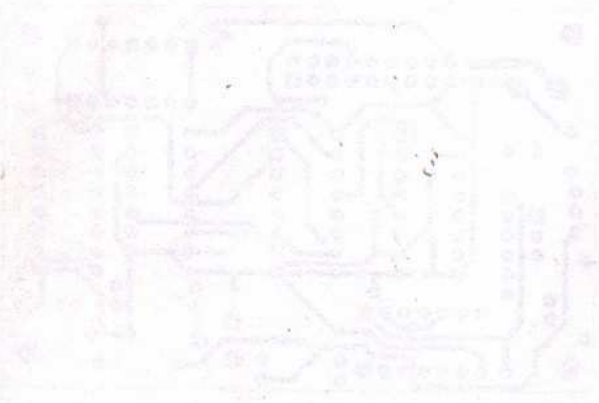


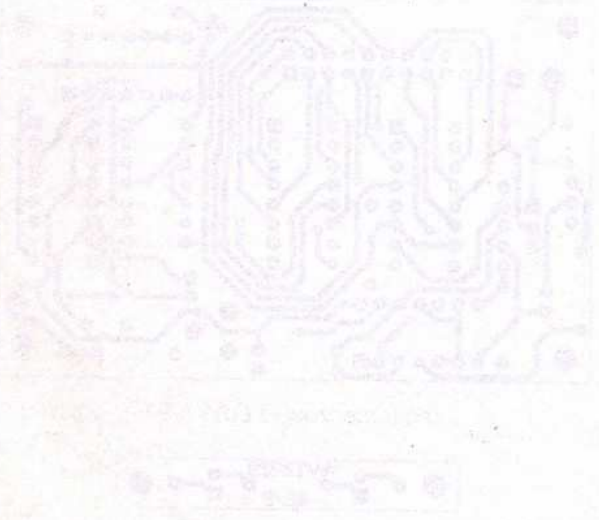
Zegar meczowy (płytka dodatkowa) - EdW 5/97

Wszystkie płytki - widok od strony ścieżek









Komparator rezystorów

Do czego to służy?

Podobnie jak wiele innych układów z serii 2000, proponowane urządzenie ma za zadanie ułatwienie ciężkiego i pełnego wyrzeczeń życia elektroników. Jest to kolejny drobiazg, tani i prosty w wykonaniu, który w wielu przypadkach może zaoszczędzić nam sporo czasu i nerwów.

W praktyce elektronika zdarza się niekiedy, że potrzebujemy zastosować w budowanym układzie rezystory o dokładnie dobranej wartości. Rozwiązaniem najprostszym jest zwykle zastosowanie rezystorów precyzyjnych. Nie są one jednak łatwo osiągalne, a ponadto ich poszukiwanie związane jest ze stratą czasu. Jeżeli potrzebujemy jeden rezystor o dokładnie znanej wartości, to albo musimy jednak szukać go wśród rezystorów precyzyjnych, albo za pomocą cyfrowego omomierza mozolnie dobierać go spośród elementów o większej tolerancji. Często jednak wartość rezystora nie jest najważniejsza, ale istotne jest aby dwa lub więcej elementy miały identyczną wartość. Oczywiście, nic takiego jak rezystory czy inne elementy o identycznej wartości nie istnieje. Nie ma na świecie oporników dokładnie takich samych, zawsze występują minimalne różnice ich wartości, mieszczące się jednak w zakresie przyjętej tolerancji.

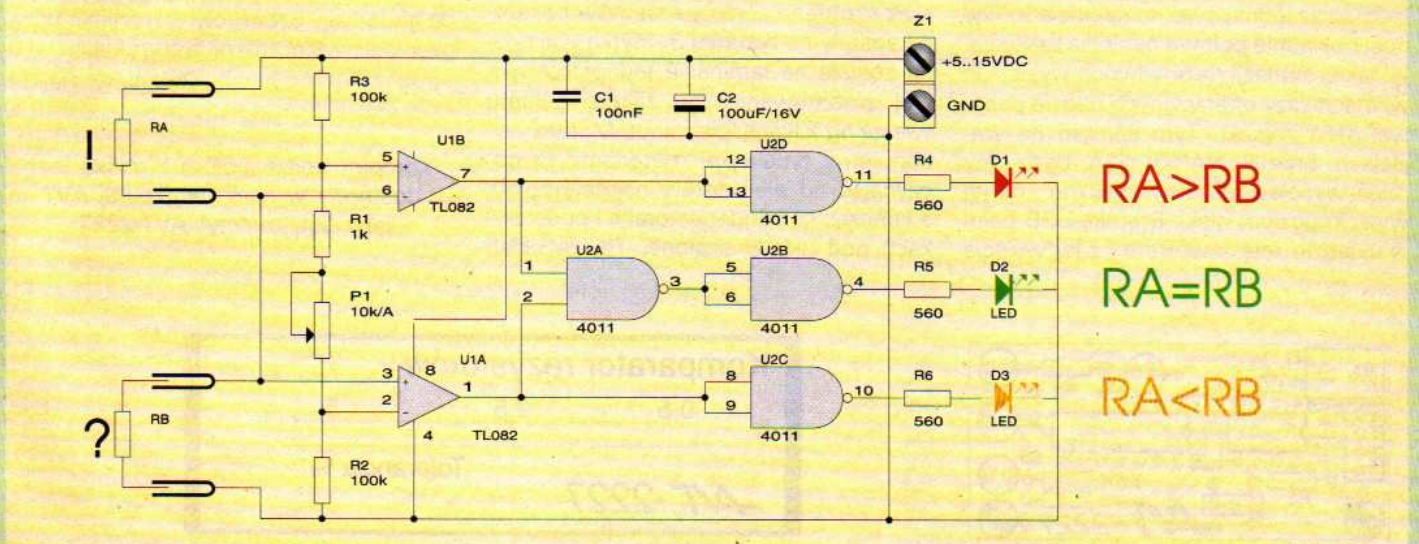
Mamy więc jeden rezystor o znanej wartości i potrzebujemy jeszcze np. cztery takie same, w granicach tolerancji 1%. Pozostaje więc mozolne dokonywanie pomiarów za pomocą omomierza cyfrowego, podczas którego łatwo o pomyłki. Warto więc chyba zbudować urządzenie, które zapalaniem się trzech diod sygnalizuje czy dany rezystor jest równy, ma większą lub mniejszą wartość od elementu wzorcowego. Czasami potrzebujemy dobrać rezystory z tolerancją 0,5%, a innym razem wystarczy nam 2-u procentowa dokładność. Układ powinien więc umożliwiać zadanie mu wartości tolerancji, z jaką mamy zamiar dobierać rezystory. Proponowany układ nie jest urządzeniem najważniejszym w warsztacie elektronika, ma raczej charakter przyrządu uzupełniającego, używanego jedynie od czasu do czasu.

Urządzenie spełniające podane wyżej warunki zostało zaprojektowane, wykonane i przetestowane. Układ jest śmiesznie prosty i tani przy jednoczesnym zapewnieniu dobrych parametrów użytkowych.

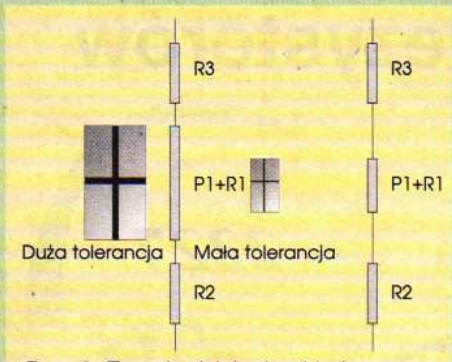
Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu pokazany jest na **rysunku 1**. Każdy zauważy, że stwierdzenie o prostocie i taniości urządzenia nie było najmniejszą przesadą. Zaledwie dwa układy scalone i to zaliczane do najtańszych i najłatwiejszych do zdobycia!

Najważniejszym blokiem funkcjonalnym urządzenia jest układ zbudowany na dwóch wzmacniaczach operacyjnych U1A i U1B. To rozwiązanie układowe nosi nazwę komparatora okienkowego i było już stosowane w projektach serii 2000. Spróbujmy teraz wyjaśnić sobie,



Rys. 1. Schemat ideowy komparatora rezystorów.



Rys. 2. Zasada działania układu.

na czym polega działanie takiego komparatora.

Badane rezystory zostały połączone ze sobą szeregowo i razem dołączone do napięcia zasilającego. Pomiędzy te rezystory dołączone jest wejście odwracające wzmacniacza U1B i nieodwracające wzmacniacza U1A. Pozostałe wejścia wzmacniaczy operacyjnych dołączone zostały do dzielnika napięcia utworzonego z rezystorów R3, R1+P1 i R2. Ten dzielnik napięcia z rezystorami tworzy pomiędzy wejściem nieodwracającym U1B i odwracającym U1A różnicę potencjałów zależną od aktualnej wartości potencjometru P1 i wynoszącą z wartościami elementów podanymi na schemacie od ok. 0,5% do ok. 5% wartości napięcia zasilającego. W ten sposób pomiędzy rezystorami R3 i R2 tworzy się jakby "okienko" zmiennej wielkości, w którym musi zmieścić się napięcie podawane na pozostałe, połączone ze sobą wejścia wzmacniaczy operacyjnych. Zasadę działania tego fragmentu układu najlepiej ilustruje **rysunek 2**. Wyjście napięcia wejściowego poza to "okienko" spowoduje powstanie "stanu niskiego" (trudno mówić o stanie logicznym w kontekście wzmacniacza operacyjnego) na wyjściu jednego z wzmacniaczy. Napięcie wejściowe zależy od stosunku wartości rezystorów RA i RB i jeżeli wartości te są jednakowe, to napięcie to wynosi dokładnie połowę napięcia zasilania. W takiej sytuacji na obydwóch wyjściach wzmacniaczy operacyjnych będzie panował stan wysoki. Tym samym na wejściach bramki NAND U2A będziemy mieli wysokie poziomy logiczne i na jej wyjściu poziom niski. Bramka U2B pełni w układzie rolę inwertera i z jej wyjścia zasilana jest poprzez rezystor R5 zielona dioda LED D2. Zapalenie tej diody świadczy o tym, że badane rezystory są sobie równe w ramach przyjętej, ustawionej potencjometrem P1 tolerancji. Rozważmy teraz pozostałe możliwości, zakładając że rezystor RB jest rezystorem wzorcowym, a RA - badanym:

1. Jeżeli wartość rezystora RA będzie mniejsza od wartości rezystora wzorcowego, to na wyjściu wzmacniacza U1B powstanie umowny stan niski. Stan wysoki z wyjścia bramki U2D spowoduje zapalenie diody czerwonej. Jednocześnie stan wysoki na wyjściu bramki U2A spowoduje zgaszenie diody zielonej.

2. Jeżeli wartość rezystora RA będzie większa od wartości rezystora wzorcowego, to tym razem na wyjściu wzmacniacza U1A powstanie umowny stan niski. Stan wysoki z wyjścia bramki U2C spowoduje zapalenie diody żółtej. Jednocześnie stan wysoki na wyjściu bramki U2A spowoduje zgaszenie diody zielonej.

Ponieważ stosunek pomiędzy wartościami napięć w dzielnikach napięcia nie zależy od wartości napięcia zasilającego, układ może być zasilany napięciem z przedziału 5 ... 15VDC.

Czy opisany układ, prosty i funkcjonalny ma same tylko zalety? Niestety, takie urządzenie nie istnieje! Wadą prezentowanego urządzenia jest z pewnością utrudnione badanie rezystorów o bardzo małych wartościach. Przy ich małej rezystancji łatwo można przekroczyć dopuszczalną moc strat i rezystor może się po prostu ... przepalić. Ponadto nagrzewanie się rezystorów może zniekształcić wyniki pomiaru. Tak więc badania małych rezystancji należy wykonywać bardzo szybko, przy minimalnym dla tego układu napięciu zasilającym.

Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek płytki drukowanej oraz rozmieszczenie elementów pokazane zostały na **rysunku 3**. Płytka wykonana została na laminacie jednostronnym i jej zmontowanie nie zajmie nikomu więcej niż kilkanaście minut. Montaż wykonujemy typowymi metodami, rozpoczynając od elementów najmniejszych, a kończąc na kondensatorach i podstawkach pod układy scalone. To, że układ nie wymaga uruchamiania ani regulacji jest chyba dla wszystkich Czytelników oczywiste.

Autor miał spory problem z dobraniem odpowiedniej obudowy i końcówek pomiarowych do opracowanego układu. Na szczęście z opresji wybawił go jego kolega, red. Mc Gyver. Pożyczył On autorowi gotową obudowę wraz z końcówkami pomiarowymi, które opisał w jednym z odcinków swoich porad. Pozostało więc jedynie zaprojektowanie prostej naklejki na płytę czołową urządzenia. Rysunek tej naklejki (**rys. 4**) można przenieść metodą kserograficzną na papier samoprzylepny i nakleić na obudowę. Złącza zaciskowe od kolumn głośnikowych, znakomicie ułatwiające błyskawiczną wymianę badanych rezystorów, należy umieścić na górnej ściance obudowy. Szczegóły wykonania urządzenia są widoczne na fotografiach.

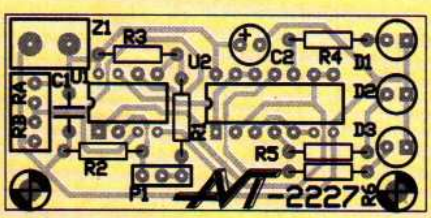
Zbigniew Raabe

WYKAZ ELEMENTÓW

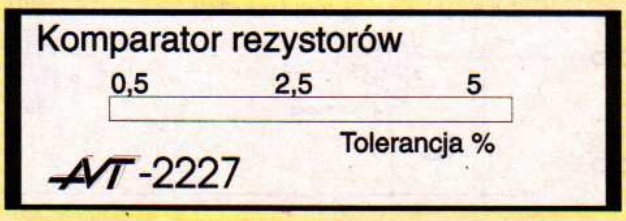
Rezystory
P1: 10kΩ/A suwakowy *
R1: 1kΩ
R2, R3: 100kΩ (0,5%) lub dobierane 100,0kΩ (5%)
R4...R6: 560Ω
Kondensatory
C1: 100nF
C2: 100µF/16V
Półprzewodniki
D1...D3: LED 5mm R, G, Y
U1: TL082
U2: 4011
Różne
Z1: ARK2
Obudowa typu KM-35B
Złącze do kolumn głośnikowych podwójne

* Uwaga: w kicie AVT-2227B, P1 może występować jako suwakowy lub obrotowy.

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2227.



Rys. 3. Płytka drukowana.



Rys. 4. Naklejka na płytę czołową.

kit 2228 AVT

Zegar meczowy

Do czego to służy?

W poprzednim numerze EdW autor pozwoli sobie zaproponować Czytelnikom budowę wielkich wyświetlaczy siedmiosegmentowych LED, szumnie nazwanych JUMBO. Wyświetlacze te mogą współpracować z dowolnym układem elektronicznym przystosowanym do sterowania wyświetlaczami o normalnych rozmiarach. Pewne zastosowania naszych JUMBO LED narzucają się same: w pierwszym rzędzie można je użyć do obrazowania upływu czasu podczas trwania gier sportowych, w których ten upływ czasu jest istotnym czynnikiem. Takimi grami są piłka nożna, koszykówka, siatkówka i z pewnością (autor nie zna się zupełnie na sporcie) wiele innych. Należy też mieć nadzieję, że nasi Czytelnicy nie zajmują się wyłącznie elektroniką i czasami zechcą rozprostować kości biorąc udział w różnych imprezach sportowych.

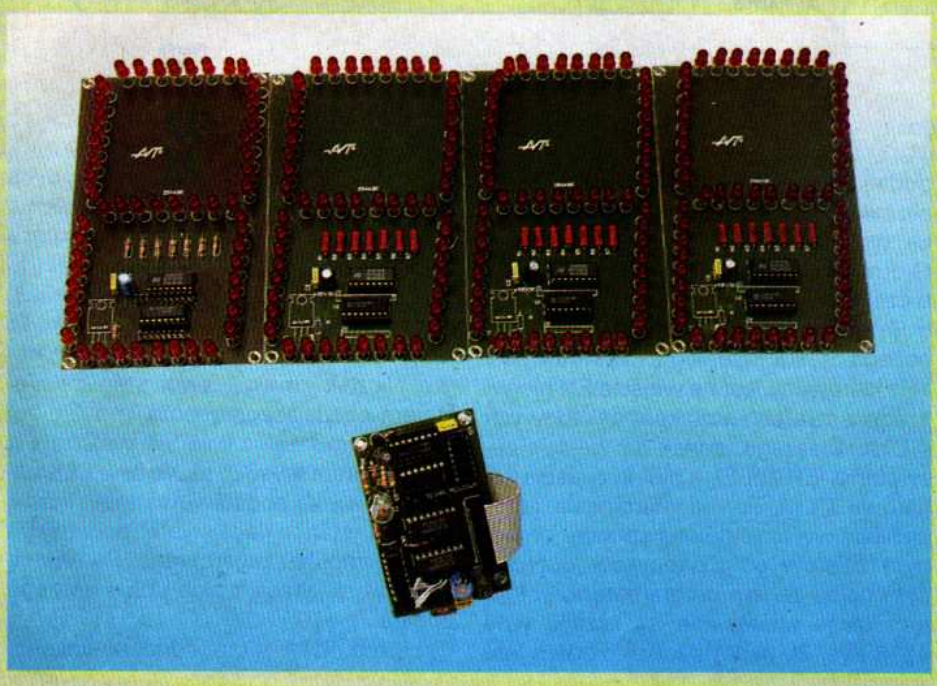
Proponowany układ dedykowany jest bardziej grupom młodych elektroników niż indywidualnym Czytelnikom. Można go wykonać np. w ramach tzw. "prac ręcznych" w szkole i uzyskać ogromne "przody" u nauczycieli wychowania fizycznego, którym pięknie ozdobimy salę gimnastyczną. Należy też sądzić, że zegarem meczowym mogą być bardzo zainteresowane mniej zamożne kluby sportowe, których nie stać na zakup sprzętu produkcji fabrycznej.

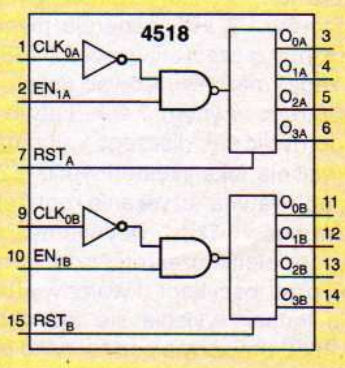
Proponowany układ umożliwia obrazowanie upływu czasu w zakresie od 1 sekundy do 99 minut i 59 sekund, co jest całkowicie wystarczające w większości gier sportowych. Zegar można w dowolnym momencie wyzerować oraz, co jest bardzo ważne w np. koszykówce, zatrzymać upływ czasu na dowolnie długi okres. To, że nazwaliśmy to urządzenie zegarem meczowym, nie oznacza bynajmniej że może ono znaleźć zastosowanie wyłącznie w sporcie. Jest to po prostu stoper o podanym zakresie czasów, który można wykorzystać w wielu innych dziedzinach.

Autor wykonał dwa układy z "mini serii sportowej": opisywany dzisiaj zegar meczowy i prosty układ umożliwiający obrazowanie stanu gry, który opiszemy w jednym z następnych numerów. Nie oznacza to bynajmniej, że seria sportowa na tym się zakończy. W przygotowaniu znajdują się jeszcze inne urządzenia, które także zakwalifikują się do tej grupy.

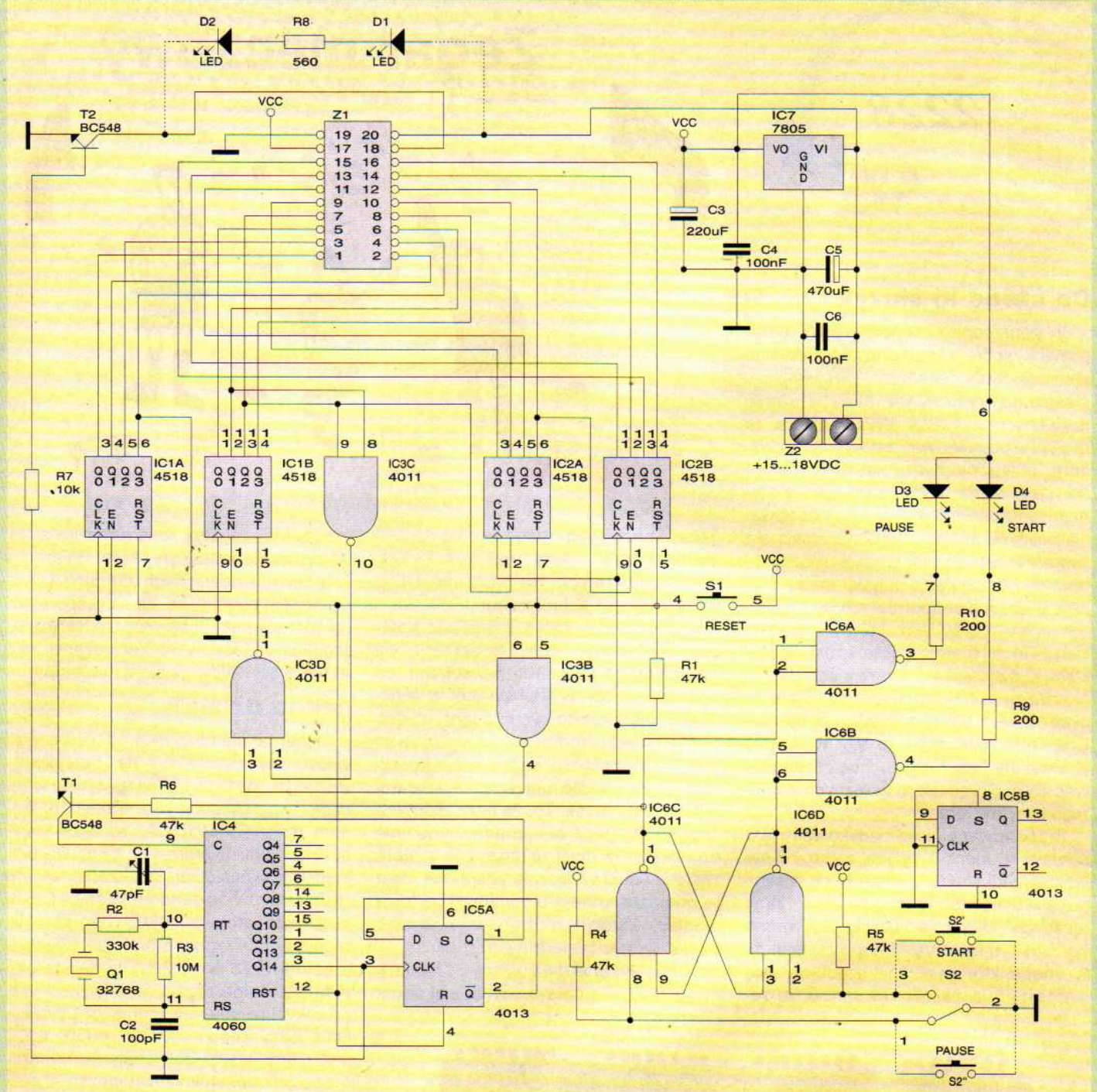
Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu pokazany został na **rysunku 1**. Jak widać, nasz zegar nie należy do urządzeń skomplikowanych: zaledwie siedem tanich i łatwych do zdobycia układów scalonych (wliczając w to scalony stabilizator napięcia). Analizę schematu rozpoczniemy od generatora stabilizowanego rezonatorem kwarcowym i zawartego z nim w jednej strukturze dzielnika częstotliwości przez 2^{14}. Obydwa te bloki funkcjonalne zegara zostały zbudowane z wykorzystaniem znanej już Czytelnikom EdW kostki CMOS - 4060. 4060 jest rzeczywiście doskonałym układem, mogącym zastąpić kilka innych z serii CMOS i jej zastosowanie znacznie uprościło konstrukcję zegara.





Rys. 2. Schemat wewnętrzny kostki CMOS 4518.

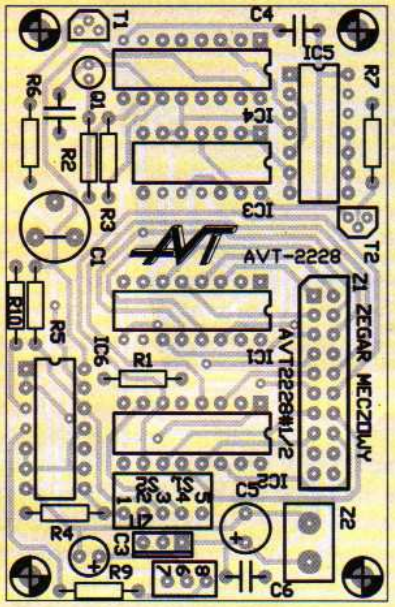


Rys. 1. Schemat ideowy zegara meczowego.

Oscylator kwarcowy zbudowany z rezonatora Q1, kondensatorów C1 i C2 i rezystorów R2 i R3 generuje przebieg prostokątny o częstotliwości 32 768 Hz. Nasz zegar ma prezentować upływ czasu z rastrem równym 1 sek. Łatwo jest więc domyślić się, dlaczego wybrana została właśnie taka częstotliwość: 32768 = 2^{15}, co ułatwia uzyskanie potrzebnej częstotliwości 1Hz. Dokonamy tego przez podzielenie częstotliwości generowanej prze oscylator kwarcowy przez 2^{15}. Tu jednak wyłania się jedna trudność: 4060 umożliwia podział tylko przez 16384, czyli 2^{14} i na jego najstarszym wyjściu otrzymujemy przebieg o częstotliwości 2Hz. Dlatego też zastosowano dodatkowy dzielnik częstotliwości, zrealizowany z wykorzystaniem przerzutnika typu D - IC5A, na którego wyjściu Q otrzymujemy potrzebny nam przebieg o częstotliwości 1Hz.

Przystępujemy teraz do zliczania płynącego czasu. Przebieg o częstotliwości 1Hz kierowany jest na wejście EN pierwszego z czterech liczników dekadowych - IC1A. Dlaczego jednak na wejście zezwolenia (ENABLE), a nie na wejście zegarowe CLK? Tu, na marginesie autor chciałby wyjaśnić pewną sprawę. W jednym z listów od Czytelników dotyczącym opisu zegara programatora, w którym także stosowane są liczniki typu 4518 (**rys. 2**), padł zarzut że błędem jest doprowadzenie impulsów zegarowych na wejście EN. Zarzut był niesłuszny, wejścia CLK i EN można bez naruszania zasad projektowania układów elektronicznych dowolnie ze sobą zamieniać. Jeżeli na wejściu CLK jest stan niski, to wejście EN pracuje jako wejście zegarowe i licznik zmienia swój stan z nadejściem opadającego zbocza impulsu zegarowego. Jeżeli z kolei na wejście EN podamy stan wysoki, to wejście CLK odzyskuje swoją podstawową rolę i licznik zmienia stan z nadejściem dodatniego zbocza impulsu zegarowego. Po tej małej dygresji wracajmy do opisu naszego zegara.

Licznik IC1A zlicza jednostki sekund,

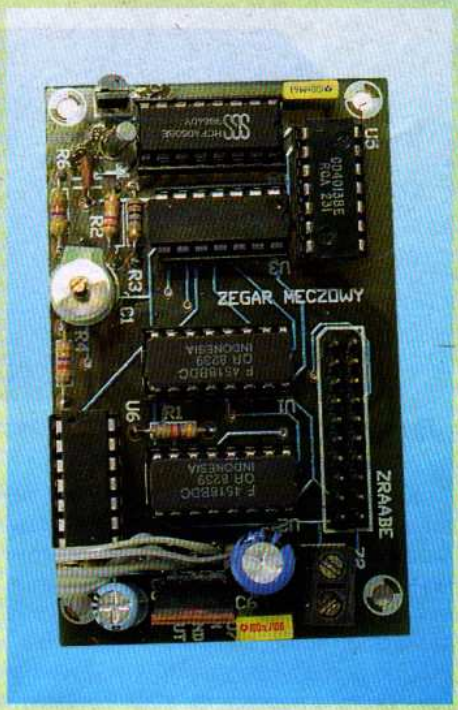


Rys. 3. Schemat montażowy.

Rys. 4. Płytka dodatkowa.

a sygnał z jego najstarszego wyjścia podawany jest na wejście kolejnego licznika IC1B, którego zadaniem jest zliczanie dziesiątek sekund. Tu pojawił się kolejny problem: układ 4518 jest licznikiem dziesiętnym, a jak wiadomo minuta ma 60 sekund i największą cyfrą jaką potrzebujemy wyświetlić na drugiej pozycji wyświetlacza jest 5. Tak więc konieczne było skrócenie cyklu pracy tego licznika, co zostało zrealizowane za pomocą bramek IC3C i IC3D. Wejścia bramki IC3 zostały dołączone do wyjść Q1 i Q2 licznika IC1B. W momencie osiągnięcia przez ten licznik stanu $0110_{(BIN)}$ czyli 6, na obydwóch tych wyjściach pojawia się stan wysoki i w konsekwencji wyjście bramki IC3C znajdzie się w stanie niskim, który po zanegowaniu przez bramkę IC3D spowoduje natychmiastowe wyzerowania licznika dziesiątek sekund. Jednocześnie opadające zbocze sygnału z wyjścia Q2 tego licznika doprowadzone do wejścia EN licznika IC2A spowoduje rozpoczęcie zliczania minut. Liczniki IC2A i IC2B pracują w normalnym trybie umożliwiając zliczanie czasu do 99 minut.

Omówienia wymaga jeszcze układ resetowania i zatrzymywania zegara. Przycisk S1 służy do wyzerowania zegara, a jego naciśnięcie spowoduje bezpośrednie podanie stanu wysokiego na wejścia zerujące przerzutnika IC5A i wszystkich liczników z wyjątkiem IC1B. Ten licznik wymaga nieco bardziej rozbudo-



wanego układu zerowania, ponieważ musi być resetowany w dwóch przypadkach: po dojściu do stanu $0110_{(BIN)}$ i przy kasowaniu ręcznym. Pierwszy przypadek został już wyżej opisany, natomiast do zerowanie ręcznego zastosowano układ z bramką IC3B. Stan wysoki z przycisku S1 zostanie przez tą bramkę zanegowany i podany na wejście bramki IC3D powodując wyzerowanie licznika IC1B.

Do zatrzymywania zegara służy przerzutnik R-S zbudowany na bramkach IC6C i IC6D. Podanie stanu niskiego na wejście 8 bramki IC6C spowoduje powstanie na jej wyjściu stanu wysokiego i w konsekwencji przewodzenie tranzystora T1. Wejście C licznika U1 zostaje wtedy zwarte do masy i generator kwarcowy zatrzymuje się. Z kolei podanie stanu niskiego na wejście 12 bramki IC6D spowoduje odblokowanie pracy generatora.

Na schemacie widoczne są jeszcze elementy, które nie były stosowane w układzie prototypowym i zostały dodane później, jako typowy "ozdobnik". Chodzi tu między innymi o tranzystor T2, rezystory R7 i R8 i diody D1 i D2. Ten fragment układu umożliwia umieszczenie pomiędzy wyświetlaczami dwóch dodatkowych diod LED, które migając z częstotliwością 2Hz sygnalizować będą pracę zegara.

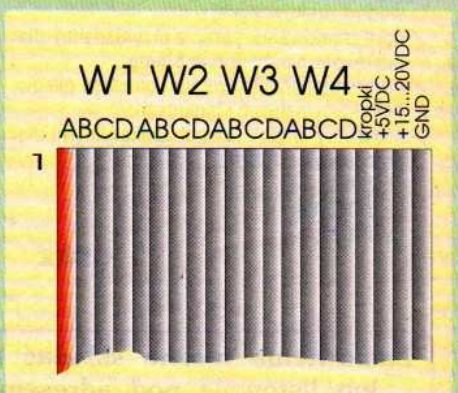
Trudno natomiast nazwać ozdobnikiem modyfikacją polegająca na dodaniu diod D3 i D4 sygnalizujących aktualny stan zegara (pauza lub praca). Dodatkowe diody świecące D3 i D4, sterowane przez bramki IC6a i IC6b, wskazują na aktualny stan pracy zegara. Diody te konstrukcyjnie powinny być umieszczone w pobliżu przełącznika S2.

Warto jeszcze wspomnieć o włącznikach oznaczonych S2 i S2 . Jest to rozwiązanie opcjonalne polegające na zastąpieniu przełącznika dźwigienkowego (taki będzie dostarczany w kicie) dwoma przyciskami typu RESET.

Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek płytki drukowanej oraz rozmieszczenie elementów pokazane zostały na **rysunku 3**, a na **rysunku 4** przedstawiono miniaturową płytkę dodatkowych diod dwukropka sygnalizującego pracę zegara. Ze względu na znaczną komplikację połączeń płytka wykonana została na laminacie dwustronnym z metalizacją. Montaż wykonujemy w typowy sposób, rozpoczynając od najmniejszych elementów, a kończąc na kondensatorach elektrolitycznych i stabilizatorze napięcia. Układ zmontowany ze sprawdzonych elementów nie wymaga uruchamiania, a jedynie prostej regulacji polegającej na dostrojeniu trymerem C1 generatora do częstotliwości 32768Hz. Jeżeli posiadamy miernik częstotliwości to możemy, podłączając go do nóżki 9 IC1, wykorzystać go do dokonania tej regulacji. W przypadku braku miernika pozostaje tylko mozolna regulacja przez porównywanie wskazań naszego zegara z zegarem wzorcowym. Możemy też w ogóle zaniechać regulacji. Przy amatorskich spotkaniach sportowych niedokładność rzędu sekundy czy dwóch w ciągu godziny nie ma w końcu większego znaczenia.

Po zmontowaniu płytki przyjdzie pora na coś trochę trudniejszego: na połączenie jej z wyświetlaczami. Do tego celu posłuży nam odcinek przewodu taśmowego. Złącze zaciskowe zaciskamy na jednym końcu przewodu, a drugi koniec rozdzielamy na cztery grupy : cztery pierwsze przewody do dekodera wyświetlacza sekund, cztery następne do dekodera wyświetlacza dziesiątek sekund, kolejne cztery do dekodera wyświetlacza minut i ostatnie osiem przewodów do wyświetlacza dziesiątek minut.



Rys. 5. Kolejność przewodów.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1, R4, R5, R6: 47kΩ
R2: 330kΩ
R3: 10MΩ
R7: 10kΩ
R8: 560Ω
R9, R10: 200Ω

Kondensatory
C1: 47pF trymer
C2: 100pF
C3: 220µF/6,3V
C4, C6: 100nF
C5: 470µF/25V

Półprzewodniki
IC1, IC2: 4518
IC4: 4060
IC5: 4013
IC3, IC6: 4011
D1...D4: LED 5mm
T1, T2: BC548 lub odpowiednik

Różne
Z1: goldpin 10X2
Q1: kwarc 32768Hz
S1: przycisk typu RESET
S2: przełącznik 2-pozycyjny
Z2: ARK2
Odcinek przewodu taśmowego 20 żyłowego ok. 40 cm
Złącze zaciskowe 20

Rys. 6. Przykład konstrukcji wyświetlacza.

Kolejność przewodów najlepiej ilustruje **rysunek 5**. Kolejno lutujemy przewody prowadzące do wejść dekoderów wyświetlaczy. Do ostatniego wyświetlacza doprowadzone są także przewody zasilające: jeden z napięciem ok. 15 ... 20V do zasilania segmentów wyświetlaczy, drugi z napięciem stabilizowanym +5VDC do zasilania dekodera i trzeci - przewód masy. Jak więc widać, tylko jeden wyświetlacz został zasilony, a pozostałe nie mogą jeszcze pracować. Należy wykonać dodatkową instalację, łącząc trzema przewodami zasilanie do pozostałych trzech wyświetlaczy

Pozostała jeszcze sprawa mechanicznego połączenia wyświetlaczy i modułu zegara w jedną całość. Tu autor może jedynie doradzać czytelnikom pewne sprawdzone rozwiązania. Najlepiej byłoby umieścić całość w pudełku odpowiedniej wielkości i przykryć filtrem wykonanym z barwionego na czerwono plexi. Filtr taki jest jednak trudny do zdobycia i w ostateczności można zastąpić go kawałkiem odpowiednio przyciętego szkła. Jeżeli nasz zegar ma być używany wyłącznie w pomieszczeniu zamkniętym, np. na sali gimnastycznej, to można zrezygnować z przysłaniania wyświetlaczy i zbudować coś w rodzaju konstrukcji pokazanej na **rysunku 6**.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2228.

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA *wydaje CD-ROM z zestawem oprogramowania dla elektroników*

Cena płyty: 26 zł, 16 zł dla prenumeratorów EP

Na płycie znajdziecie m.in:

- ✓ kompilatory assemblera dla procesorów:
  - ❑ rodziny **8051**;
  - ❑ rodziny **HC05**;
  - ❑ rodziny **HC08**;
  - ❑ rodziny **PIC16/17**;
  - ❑ rodziny **AVR** (RISC firmy Atmel);
- ✓ program **MONITOR** oraz disassembler dla procesorów 8051;
- ✓ **Easy Trax** (dla DOS) - jeden z najbardziej popularnych programów do projektowania obwodów drukowanych;
- ✓ oprogramowanie (wraz z przykładami) dla mikrokontrolerów **Basic Stamp**;
- ✓ programy narzędziowe do konwersji plików heksadecymalnych i binarnych;
- ✓ procedury wraz z notami aplikacyjnymi dla procesorów z rodzin:
  - ❑ **8051**;
  - ❑ **HC05/08**;
  - ❑ **PIC16**;
- ✓ kompilatory dla układów PLD:
  - ❑ **EasyABEL**;
  - ❑ **PALASM**;
  - ❑ **LogIC Eval** (wersja ograniczona);
  - ❑ **MachXL**;
  - ❑ **ASYL+** (syntezer VHDL);
- ✓ wersje demonstracyjne:
  - ❑ **OrCad** Capture for Win;
  - ❑ **C** dla procesorów PIC;
  - ❑ **C-Keil '51**;
  - ❑ **Specctra** (prezentacja możliwości);
  - ❑ **Genie** (automatyka przemysłowa);
  - ❑ **Micro Cap** (wersja ograniczona);
  - ❑ **Accel**;
  - ❑ oprogramowanie sterujące dla **LOGO!**
  - ❑ **Wave Vision** (National Semiconductor).

PONAD 600 MB PROGRAMÓW

do cen należy doliczyć podatek VAT (22%)

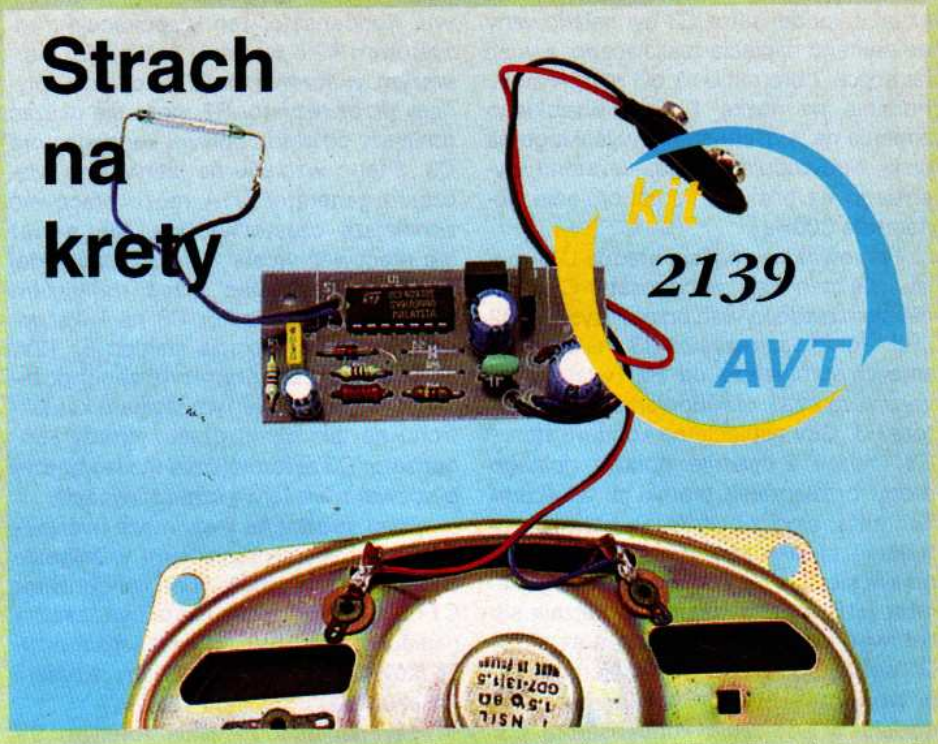
oraz

✓ ***interpretery (wraz z kodami źródłowymi) języka BASIC dla mikrokontrolerów 8051***

✓ ***demonstracyjne wersje programów do kitów AVT***

Zamówienia można składać (podając kod handlowy EP-CD1) telefonicznie (022) 35 66 88 lub listownie pod adresem: AVT Korporacja Sp. z o.o., 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134

Strach na krety



Do czego to służy?

W jednym z zachodnich czasopism przedstawiono prosty układ elektroniczny, który ma być świetnym sposobem na pozbycie się kreta. Te skądinąd sympatyczne zwierzątka są utrapieniem ogrodników i działkowców. Jednocześnie wiele osób nie chciałoby sięgać po drastyczne sposoby w rodzaju pułapek lub trucizn.

Opisane dalej urządzenie pozwala na pozbycie się kreta w sposób jak najbardziej humanitarny. Po prostu wypłoszy go z okolicy swym dokuczliwym dźwiękiem. Pudełko z układem należy położyć na ziemi, albo lepiej płytko zakopać tuż pod powierzchnią, jak najbliżej spodziewanego miejsca pobytu kreta. Urządenie zawierające układ elektroniczny, głośnik i baterię nie ma klasycznego wyłacznika. Włączane jest przez położenie magnesu w określonym punkcie obudowy, w pobliżu wbudowanego przełącznika kontaktronowego.

Jak to działa?

Strach na krety jest w rzeczywistości prostym generatorem tonu wyposażonym w głośnik. Urządzenie co około 30 sekund wysyła dźwięk o częstotliwości około 300Hz i czasie trwania dwóch sekund.

Schemat ideowy urządzenia pokazany jest na rysunku 1. Jak widać, jest to zespół dwóch generatorów zbudowanych na bramkach NAND z wejściem Schmitta. Bramka U1B jest generatorem tonu 300Hz. Częstotliwość generacji wyznaczają wartości elementów C4, R4. W układzie przewidziano dodatkowy rezystor R5 i diodę D2. Służą one do zmiany współczynnika wypełnienia przebiegu generowanego przez bramkę U1B. Wiadomo, że progi przełączania bramki zwykle nie są rozmieszczone symetrycznie względem połowy napięcia zasilającego i w konsekwencji generowany przebieg ma wypełnienie inne, niż 50%. Przebieg o wypełnieniu 50% da w głośniku najgłośniejszy dźwięk. W praktyce okazało się, że niewielka zmiana współczynnika wypełnienia nie wpływa specjalnie na głośność dźwięku i w modelu nie zamontowano elementów R5 i D2, pomimo, że generowany przebieg ma wypełnienie mniejsze od 50%. Jeśli ktoś chciałby dobrać optymalne wypełnienie, musi we własnym zakresie dobrać wartość rezystora R5 oraz określić kierunek wlutowania diody D2 (może on się okazać inny, niż podano na rysunku 1). Dodanie rezystora R5 zmieni także nieco częstotliwość. Nie jest to żadnym problemem.

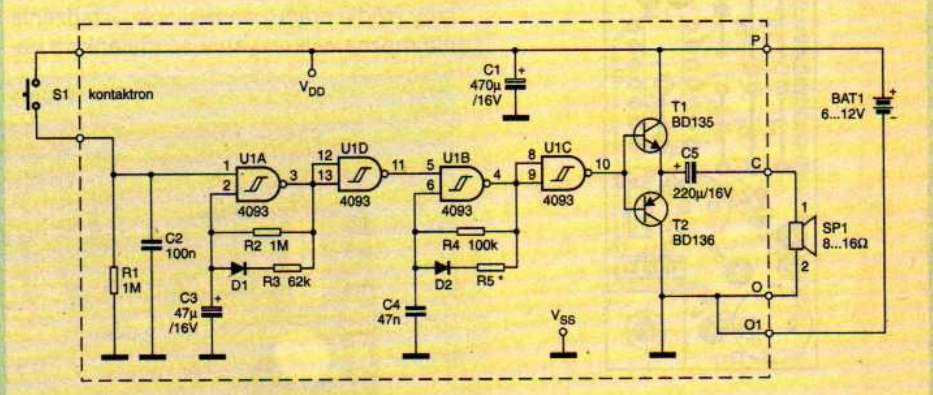
Podana wcześniej wartość 300Hz jest wartością orientacyjną i wcale nie trzeba dobierać elementów, by ją uzyskać. Po prostu głośny dźwięk ma przestraczyć kreta, a nie ma podstaw by sądzić, że krety mają w mózgu jakiś miernik częstotliwości, i reagują tylko na dźwięki o ściśle określonej częstotliwości.

Przebieg generowany przez bramkę U1B podawany jest na bufor w postaci bramki U1C i dalej na parę komplementarnych tranzystorów T1, T2. Tranzystory pracują bez obwodu polaryzacji, czyli w klasie C. Zawsze jeden z nich jest zatkany. Praca w klasie C pozwala uniknąć niepotrzebnych strat mocy. Gdy napięcie na wyjściu bramki U1C (nóżka 10) jest bliskie napięciu zasilającemu, wtedy przewodzi tranzystor T1. Przez głośnik przepływa prąd ładujący kondensator C5. Gdy napięcie na wyjściu bramki U1C opadnie do poziomu masy, otworzy się tranzystor T2 i przez głośnik popłynie prąd rozładowania kondensatora C5.

Dla uczynienia dźwięku bardziej natarczywym, oraz dla zaoszczędzenia baterii, wprowadzono kluczowanie generatora U1B za pomocą przebiegu o znacznie mniejszej częstotliwości i małym współczynniku wypełnienia. Źródłem takiego przebiegu jest generator z bramką U1A. W układzie przewidziano nietypowy włącznik zasilania - styk kontaktronowy uruchamiany magnesem. Gdy styk jest rozwarty, rezystor R1 wymusza na nóżce nr 1 stan niski. Wtedy generator z bramką U1A nie pracuje. Ponieważ w takim stanie spoczynku na wyjściu bramki U1A panuje stan wysoki, konieczne okazało się wprowadzenie inwertera w postaci bramki U1D. W stanie spoczynku wymusza ona na nóżce nr 5 bramki U1B stan niski, uniemożliwiając pracę generatora tonu 300Hz. W tym stanie spoczynku na wyjściu bramki U1B panuje stan wysoki, a na wyjściu bramki U1C - stan niski.

Warto zauważyć, że w stanie spoczynku - gdy styk kontaktronowy jest rozwarty - układ, choć pozostaje pod napięciem, to jednak praktycznie nie pobiera prądu.

Gdy do kontaktronu zostanie zbliżony magnes, styki zostaną zwarte i generatory zaczną pracować. W stanie spo-



Rys. 1. Schemat ideowy układu.

czynku kondensator C3 był naładowany do pełnego napięcia zasilającego, a więc na nóżce 2 bramki U1A był stan wysoki. Podanie na nóżkę 1 stanu wysokiego zmienia na wyjściu stan z wysokiego na niski. Spowoduje to podanie stanu wysokiego na nóżkę 5 i uruchomienie generatora 300Hz.

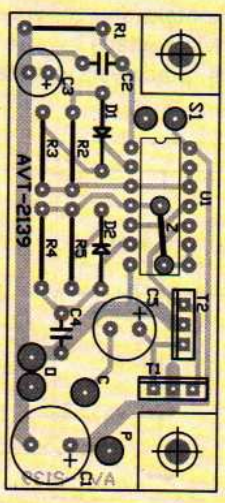
Ponieważ na wyjściu bramki U1A pojawi się stan niski, kondensator C3 zacznie się rozładowywać przez rezystory R2 i R3. Ponieważ rezystor R3 ma wartość zmacznie mniejszą od R2, właśnie on wyznacza czas rozładowania kondensatora C3. Gdy napięcie na kondensatorze C3 i nążce 2 opadnie poniżej dolnego progu przełączania bramki (z wejściem Schmitta, czyli z histerezą), bramka potraktuje to jako stan niski, i na wyjściu pojawi się stan wysoki. Wyłączy to generator U1B, a kondensator C3 zacznie się ładować przez rezystor R2. Teraz dioda D1 będzie spolaryzowana w kierunku zapowowym i rezystor nie będzie miał udziału w ładowaniu kondensatora C3. Czas ładowania będzie więc wyznaczony przez wartość R2 - czas ten będzie znacznie większy od czasu rozładowania.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu na płytce, pokazanej na rysunku 2 nie sprawi żadnych trudności. Pod układ scalony nie przewidziano podstawki, i należy go wlutować na końcu. Jak wspomniano, nie trzeba montować elementów D2 i R5.

Do zmontowanej płytki należy dołączyć złączkę baterii 9V, głośnik i kontaktron. Układ nie wymaga żadnego uruchamiania. Jeśli zostanie zbudowany ze sprawnych elementów, będzie pracował poprawnie.

Należy jedynie wziąć pod uwagę, że kondensator C3 przechowywany przez dłuższy czas bez napięcia, ulegnie rozformowaniu i zwiększą się jego prądy upływu. Kondensator ten współpracuje z rezystorem R2 o wartości 1MΩ. Przy pierwszym włączeniu, prąd ładowania, płynący przez rezystor R2 może się okazać mniejszy od prądu upływu kondensatora C3. Z tego względu po pierwszym włączeniu generator U1A może pracować z mniejszą częstotliwością, lub nawet nie pracować wcale. Aby uniknąć takiej sytuacji należy albo przed montażem podłączyć kondensator C3 na kilka godzin do źródła napięcia stałego 9...12V, albo też po pierwszym włączeniu pozostawić układ z otwartym stykiem kontaktronu na taki okres czasu. Wtedy kondensator C3 zaformuje się i układ będzie pracował z właściwą częstotliwością.



Rys. 2. Płytka drukowana.

Układ stracha na krety może być zasilany dowolnym napięciem w zakresie 5...16V (16V ze względu na kondensator C1 i C3, układ scalony może być zasilany napięciem do 18V). W większości przypadków układ bedzie zasilany z baterii lub akumulatorów 9 lub 12V.

Przy napięciu zasilania równym 9V urządzeniu można wykorzystać dowolny głośnik o mocy nie mniejszej niż 1W i oporności 8Ω, na przykład wyjęty ze starego radia lub telewizora. Można również zastosować głośnik 16-omowy. Zastosowanie głośnika 4-omowego powinno zwiększyć głośność, ale pod warunkiem, że zastosowane źródło zasilania będzie mieć wystarczającą wydajność prądową.

Z głośnikiem 16-omowym, przy zasilaniu napięciem 9V pobór prądu w stanie czynnym wynosił około 80...100mA (zależnie od stanu baterii). Z głośnikiem 8-omowym, pobór prądu będzie znacznie większy, w praktyce bedzie zależeć od oporności wewnętrznej źródła zasilania. Przy znacznej oporności wewnętrznej użytych baterii może się okazać, że decydującą rolę odgrywa spadek napięcia na tej oporności i głośność z głośnikami 16 i 8-omowym będzie jednakowa, choć teoretycznie przy tym samym napięciu zasilającym moc (i głośność) powinna być odwrotnie proporcjonalna do oporności głośnika.

Właśnie ze względu na opór wewnętrzny źródła prądu, do zasilania urządzenia nie można wykorzystywać maleńkich baterii "zegarkowych" i "kalkulatorowych". Przeprowadzono próby z ogniwami alkalicznymi R6 i rezultaty były znakomite. Natomiast trzeba przypuszczać, że przy wykorzystaniu najtańszych, węglowych ogniw R6, albo najtańszych baterii 9-woltowych, uzyskana głośność dźwięku oraz trwałość baterii będzie znacznie niższa od spodziewanej. Z tego względu należy rozważyć możliwość użycia małego akumulatorka żelowego lub akumulatorów NiCd, które na pewno dadzą znakomity efekt. Być może w niektórych sytuacjach sensowne będzie zasilanie przewodem z zewnętrznego, dużego akumulatora lub zasilacza. Wtedy trzeba zwrócić uwagę na spadek napięcia na przewodzie zasilającym!

Ponieważ czas trwania dźwięku wynosi około 2 sekund, a czas przerwy około 30 sekund, więc średni pobór prądu wyniesie około 10mA (w modelu z głośnikiem 16Ω - 6mA).

Cd. na str. 61

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystoty
R1, R2: 1MΩ
R3: 62kΩ (47...68kΩ)
R4: 100kΩ
R5: 47kΩ (patrz tekst)

Kondensatory
C1: 470µF/16V
C2, C4: 47nF
C3: 47µF/16V
C5: 220µF/16V

Półprzewodniki
D1, D2: 1N4148 lub podobne
T1: BD135, 137, 139 lub podobny
T2: BD136, 138, 140 lub podobny
U1: CMOS 4093

Różne
S1: styk kontaktronowy
złączka baterii 9V
głośnik 8...16Ω min. 1W *

* Uwaga! Obudowa, głośnik i magnes nie wchodzą w skład zestawu AVT-2139B.

Zabezpieczenie linii telefonicznej

kit 2138 AVT

Do czego to służy?

W ostatnich latach wielu abonentów reklamuje otrzymywane rachunki telefoniczne. Są przekonani, że ktoś korzysta z ich linii bez ich zgody i wiedzy. Najczęściej okazuje się, że przyczyną wysokich rachunków są bardzo drogie rozmowy typu audiotele, przeprowadzane przez dzieci i młodzież bez wiedzy rodziców. Nie można jednak wykluczyć, że przyczyną niektórych zawyżonych rachunków rzeczywiście są piraci-pajęczarze, którzy dołączają się do cudzych linii telefonicznych.

Wiele osób chciałoby mieć możliwość kontroli, czy ich linia nie jest wykorzystywana przez piratów. Najprostszym sposobem kontroli jest monitorowanie napięcia stałego linii. W stanie spoczynku (a także gdy centrala wysyła sygnał dzwonienia) na linii występuje napięcie stałe rzędu 45...60V. Po podniesieniu słuchawki napięcie to spada do wartości 4...15V.

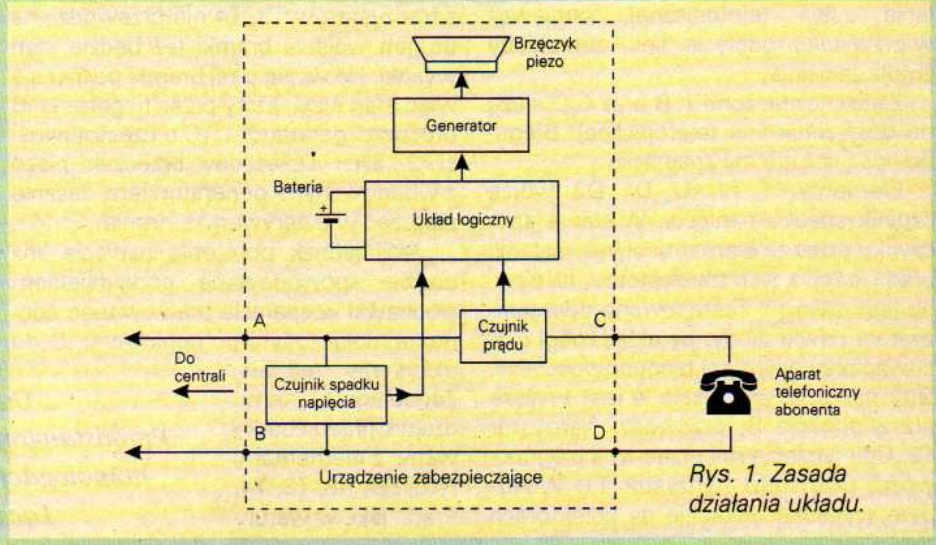
W zasadzie wystarczyłoby więc sprawdzanie tego napięcia stałego. Ten prosty sposób ma jednak szereg wad. Po pierwsze, aby urządzenie monitorujące nie reagowało na podniesienie słuchawki przez właściciela, próg reakcji należałoby ustawić bardzo nisko, na kilka woltów. Wtedy urządzenie sygnalizowałoby jedynie zupełne odcięcie linii.

W nowszych centralach można wykorzystać wybieranie tonowe - ewentualny pirat może po prostu podłączyć się równolegle do linii i wybrać numer korzystając z wybierania tonowego. Wtedy właściwy abonent nie jest w stanie zauważyć, że ktoś próbuje rozmawiać, wykorzystując jego linię. Istnieje bardzo małe prawdopodobieństwo, że właściciel właśnie wtedy podniesie słuchawkę i stwierdzi, że ktoś korzysta z jego linii. Można też sobie wyobrazić sytuację, że "pirat" stosuje taki proceder wiedząc o nieobecności domowników lub w nocy, gdy rozmów z zasady się nie przeprowadza.

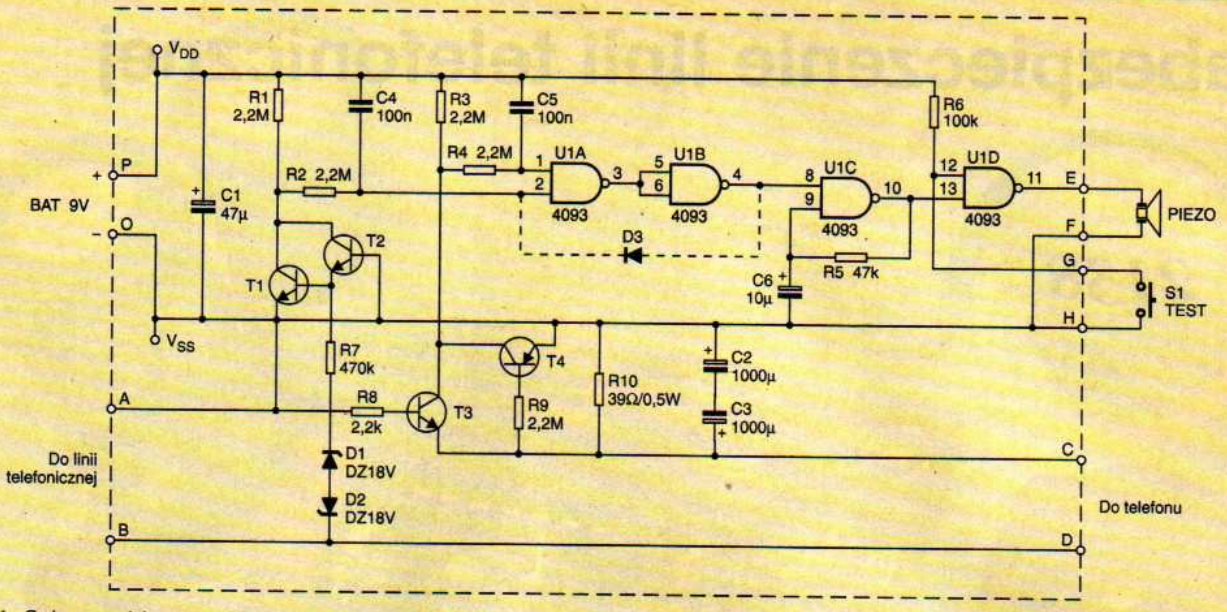
Ustawienie progu zadziałania urządzenia ostrzegającego wyżej, na około 15 woltów, spowodowałoby sygnalizację także w przypadku korzystania z telefonu przez właściciela.

Biorąc te, mniej czy bardziej prawdopodobne okoliczności, należy zastosować układ, który reagowałby na każde obniżenie napięcia linii poniżej 20V, a jednocześnie nie reagowałby na rozmowę prowadzoną przez prawowitego abonenta.

W przypadku zadziałania urządzenia, należy podnieść słuchawkę aparatu i sprawdzić, czy ktoś nie podpiął się równolegle do linii. Jeśli aparat jest głuchy, trzeba z jakiegokolwiek innego telefonu jak najszybciej zadzwonić na centralę i upewnić się, czy odłączenie linii i alarm spowodowane są pracami remontowymi w sieci abonenskiej, czy też jest to rezultat działalności "pirata" (obsługa mo-



Rys. 1. Zasada działania układu.



Rys. 1. Schemat ideowy układu.

że wtedy stwierdzić, czy ktoś prowadzi aktualnie rozmowę).

Jak to działa?

Zasada działania urządzenia jest zilustrowana na **rysunku** 1.

Układ posiada dwa czujniki: czujnik spadku napięcia oraz czujnik przepływu prądu. Sygnalizacyjny brzęczyk piezo jest włączany gdy zadziała czujnik spadku napięcia. Jednak wtedy gdy *jednocześnie* wystąpi spadek napięcia i przepływ prądu, brzęczyk nie zostanie uruchomiony. W ten sposób wykryty zostanie każdy aparat, dołączony do linii między centralą, a urządzeniem zabezpieczającym. Natomiast korzystanie z aparatu dołączonego za urządzeniem zabezpieczającym, nie będzie sygnalizowane. Jak z tego widać układ zabezpieczający powinien być umieszczony wewnątrz mieszkania, blisko punktu dołączenia linii biegnącej z centrali.

Szczegółowy schemat ideowy układu pokazano na **rysunku 2**. Jest on zasilany z baterii. Nie można tu wykorzystać zasilania z linii telefonicznej, ponieważ w przypadku odcięcia linii, zabrakłoby źródła zasilania.

Zaciski oznaczone A,B oraz C,D służą do dołączenia linii telefonicznej. Biegunowość linii nie ma znaczenia.

Elementy T1, T2, R7, D1, D2 tworzą czujnik spadku napięcia. W stanie spoczynku przez te elementy płynie maleńki prąd i jeden z tych tranzystorów na pewno jest otwarty. Zastosowano dwa tranzystory i dwie diody, by układ mógł pracować przy dowolnej biegunowości linii. Gdy napięcie w punkcie A jest wyższe niż w punkcie B, przewodzi tranzystor T2. Gdy napięcie ma przeciwną biegunowość, przewodzi tranzystor T1. W każdym wypadku, napięcie na kolektorach tranzystorów T1, T2 jest bliskie potencjału masy (ujemnego bieguna baterii zasilającej, czyli punktu O). Tym samym na nóżce 2 bramki NAND U1A występuje stan niski. Wymusza on stan wysoki na wyjściu tejże bramki. Tym samym na nóżce 8 bramki U1C utrzymuje się stan niski, który blokuje pracę generatora zbudowanego na tej bramce (jest to bramka z układem Schmitta na wejściu).

Na wyjściu bramki U1C (nóżka 10) utrzymuje się stan wysoki, a na wyjściu bramki U1D - stan niski, czyli brzęczyk nie działa.

W takim stanie, zwarcie punktu G do masy uruchomi brzęczyk - funkcja ta umożliwia okresowe sprawdzenie stanu baterii zasilającej.

Gdy ktoś podłączy aparat od strony centrali (albo też odłączy linię), napięcie między punktami A i B spadnie, a tym samym przestanie płynąć prąd przez diody Zenera D1 i D2. Spowoduje to zatkanie tranzystorów T1, T2. Tym samym na wejściu 2 bramki U1A pojawi się stan wysoki. Ponieważ w takim stanie żaden z tranzystorów T3, T4 nie przewodzi, na drugim wejściu bramki też będzie stan wysoki. Na wyjściu tej bramki pojawi się więc stan niski, który przez negator U1B uruchomi generator U1C o częstotliwości 2...3Hz. Dołączony brzęczyk piezo z wbudowanym generatorkiem zacznie piszczeć w przerywanym rytmie.

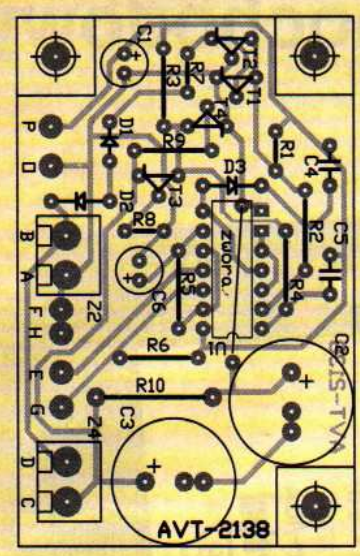
Jeśli jednak obniżenie napięcia linii będzie spowodowane podniesieniem słuchawki w aparacie prawowitego abonenta, dołączonym do punktów C, D, to układ nie zadziała. Zapobiegnie temu czujnik prądu zbudowany z elementami R10, R9, R8, T3, T4. Prąd, jaki w warunkach rozmówy płynie w linii, według obowiązujących norm musi być większy niż 15mA. Rezystor R10 ma tak dobraną wartość, by czujnik prądu włączał się dla prądów większych niż 15mA. Spadek napięcia na rezystorze R10 przekroczy wtedy 600mV, co otworzy jeden z tranzystorów T3, T4 (zależnie od kierunku prądu). Spowoduje to podanie na nóżkę 1 bramki U1A stanu niskiego, czyli zablokowanie generatora U1C i brzęczyka.

W układzie czujnika prądowego przewidziano miejsce na kondensatory elektrolityczne C2, C3. Związane to jest z wymaganiami dotyczącymi obciążenia dołączonego do linii. Wymagania te żądają, by rezystancja aparatu dołączanego do linii (dla prądu stałego), nie była większa niż 600Ω, a jednocześnie, by impedancja tego aparatu dla przebiegów akustycznych była równa 600Ω (początkującym elektronikom może to się wydać niezrozumiałe). Przez zastosowanie rezystora R10, opisywana przystawka niejako dodaje zarówno do rezystancji, jak i impedancji telefonu oporność 39Ω. Wspomniane kondensatory mają za zadanie zbocznikować rezystor R10 dla częstotliwości akustycznych i tym samym nie zwiększać przepisowej impedancji 600Ω.

Dzięki zastosowaniu układu logicznego z rodziny CMOS, w stanie spoczynku urządzenie pobiera z baterii tylko prąd płynący przez jeden z tranzystorów T1, T2 i rezystor R1. Jest to prąd mniejszy niż 5µA. Jest to znacznie mniej niż wynosi samorozładowanie baterii.

Ze względu na szybkość samorozładowania, należy raczej stosować baterie alkaliczne, w ostatecz-

Uwaga!
Przedstawiony układ nie ma homologacji Ministerstwa Łączności.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

ności zwykłe baterie węglowe w wersji Long Life - kostkę 9-woltową lub cztery paluszki R6. Powinny one wytrzymać około dwóch lat pracy urządzenia. Nie należy stosować najtańszych baterii (niebezpieczeństwo wylania elektrolitu), ani akumulatorków NiCd (bardzo duże samorozładowanie).

Urządzenie działa w trybie chwilowym - dźwięk pojawia się tylko na czas obniżenia napiecia w linii. Wystarczy jednak dodać diodę D3 (zaznaczoną na schemacie linią przerywaną), by uzyskać układ z pamięcią. Po wystąpieniu alarmu, sygnalizator zostanie włączony na stałe. Może to być pomocne do wykrycia i zapamiętania alarmów, występujących w czasie nieobecności domowników. Alarm zostanie skasowany po podniesieniu słuchawki w aparacie telefonicznym.

Montaż i uruchomienie

Układ można bez trudu zmontować na płytce, pokazanej na **rysunku 3**. Montaż jest klasyczny, nie sprawi trudności. Układ scalony należy wlutować po wlutowaniu kondensatora C1, najlepiej po zmontowaniu wszystkich innych elementów. Po zmontowaniu płytki należy dołączyć złączkę baterii, brzęczyk piezo i ewentualnie przycisk TEST.

Urządzenie wykonane ze sprawnych elementów nie wymaga żadnego uruchomiania i od razu powinno pracować poprawnie.

Sprawdzenie można przeprowadzić w warunkach naturalnych, po właczeniu zabezpieczenia w prawdziwą lub sztuczną linię telefoniczną. Próba rozmowy z aparaty właczonego między urządzeniem a centralą, powinna wywołać dźwięk brzęczyka.

Układ może być zasilany z baterii o dowolnym napięciu w zakresie 4,5...12V.

Piotr Górecki

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1...R4, R9: 2,2MΩ
R5: 47kΩ
R6: 100kΩ
R7: 470kΩ
R8: 2,2kΩ
R10: 39Ω/0,5W

Kondnesatory
C1: 47µF/16V
C2, C3: 1000µF/10V
C4, C5: 100nF
C6: 10µF/16V

Półprzewodniki
D1, D2: dioda Zenera 18V
D3: 1N4148 (montować w wersji z pamięcią alarmu)
T1, T2, T3: BC548 lub podobny
T4: BC558 lub podobny
U1: CMOS 4093

Różne
S1: mikrowyłącznik monostabilny
Y1: piezo z generatorem
Z1, Z2: złacza śrubowe ARK 2
złączka baterii

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2138.

Cd. ze str. 58

Choć średni pobór prądu wynosi kilka miliamperów, jednak w czasie generowania dźwięku układ pobiera impulsy prądu o natężeniu około 200mA.

Jeśli do zasilania użyta zostanie bateria alkaliczna 9V typu 6F22 o pojemności około 500mAh, powinna ona starczyć na około 70 godzin pracy, czyli na trzy doby. Ekonomiczniejszym rozwiązaniem okaże się zapewne sześć alkalicznych "paluszków" R6 o pojemności rzędu 2000mAh. Wystarczą one na dwa tygodnie nieprzerwanej pracy stracha na krety, lub na cały sezon, przy jego sporadycznym użyciu.

Przy zasilaniu napięciem 12V moc wyjściowa prekracza 2W, należy więc użyć odpowiednio większego głośnika.

O ile wykonanie i uruchomienie układu nie sprawi żadnych trudności, o tyle kłopotem może być dobranie właściwej obudowy. Trzeba bowiem wziąć pod uwagę, że urządzenie pozostawione na noc na działce może zostać zmoczone deszczem lub poranną rosą. Tymczasem zawilgocenie jest dla układów elektronicznych szkodliwe, lub wręcz zabójcze. Szczególnie dotyczy to papierowej membrany głośnika oraz baterii. Koniecznie więc należy zastosować szczelną obudowę. Wymiary obudowy będą zależeć od wymiarów użytego głośnika (wymontowanego ze starego sprzętu RTV), dlatego autor nie proponuje konkretnego typu obudowy. Dobre będzie każde plastikowe, szczelne pudełko, które dla uszczelnienia zostanie oklejone taśmą samoprzylepną w miejscu łączenia górnej i dolnej połówki. W ostateczności cały układ można włożyć do zwykłej foliowej torby, która zostanie szczelnie zawiązana, zaklejona lub zgrzana.

Właśnie ze względu na potrzebę zapewnienia szczelności, zamiast przełącznika wystającego na zewnątrz, zastosowano przełącznik kontaktronowy, uruchamiany magnesem. Znakomicie sprawdzi się on w przypadku obudowy plastikowej, ale może nie działać przy obudowie metalowej.

Dla szczególnie przezornych dodatkowa rada. Dobrze jest płytkę po zmontowaniu i uruchomieniu pokryć z obu stron specjalnym lakierem w sprayu, np. Plastic 60 firmy Kontakt Chemie. Lakier taki można nabyć w firmie AVT. W tym przypadku układ U1 należy wlutować w płytkę bez użycia podstawki.

Możliwości zmian

Głośność będzie zależeć od użytego głośnika (głośniki o większych wymiarach dają zwykle głośniejszy dźwięk przy tej samej mocy dostarczonej), od wartości napięcia zasilającego, i od oporności wewnętrznej użytego źródła zasilania. Najprawdopodobniej nie ma sensu walka o zwiększenie mocy, ponieważ można sobie wyobrazić, że głośny strach skutecznie wypłoszy krety z okolicy, ale jednocześnie intrygujący dźwięk zwróci uwagę (dzieci) sąsiadów, którzy rozpoczną poszukiwania źródła dziwnego sygnału, co może się zakończyć zniszczeniem lub kradzieżą urządzenia. Wykonawca może natomiast zmieniać częstotliwość dźwięku, zmieniając wartość rezystora R4, oraz zmienić czas przerwy i czas impulsu, zmieniając wartości C3, R2 i R3.

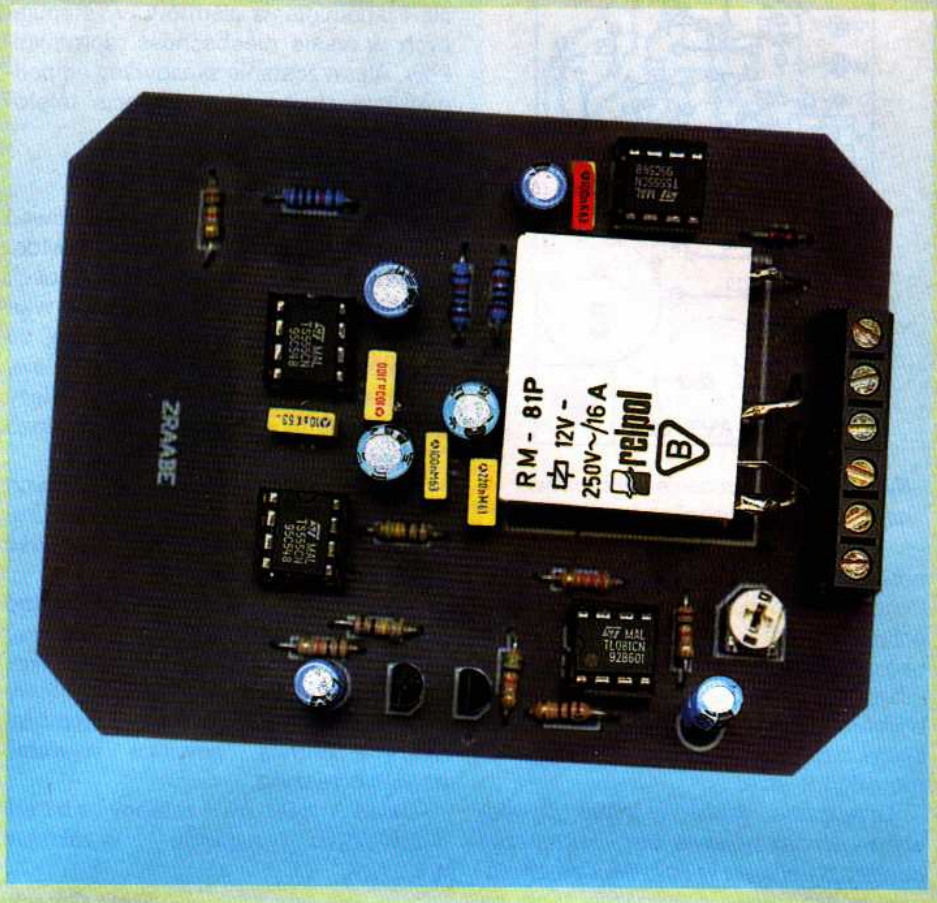
Zamiast kontaktronu i magnesu można zastosować jakiekolwiek inny wyłącznik, pamiętając o wpływie wilgoci.

Zbigniew Orłowski

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2139.

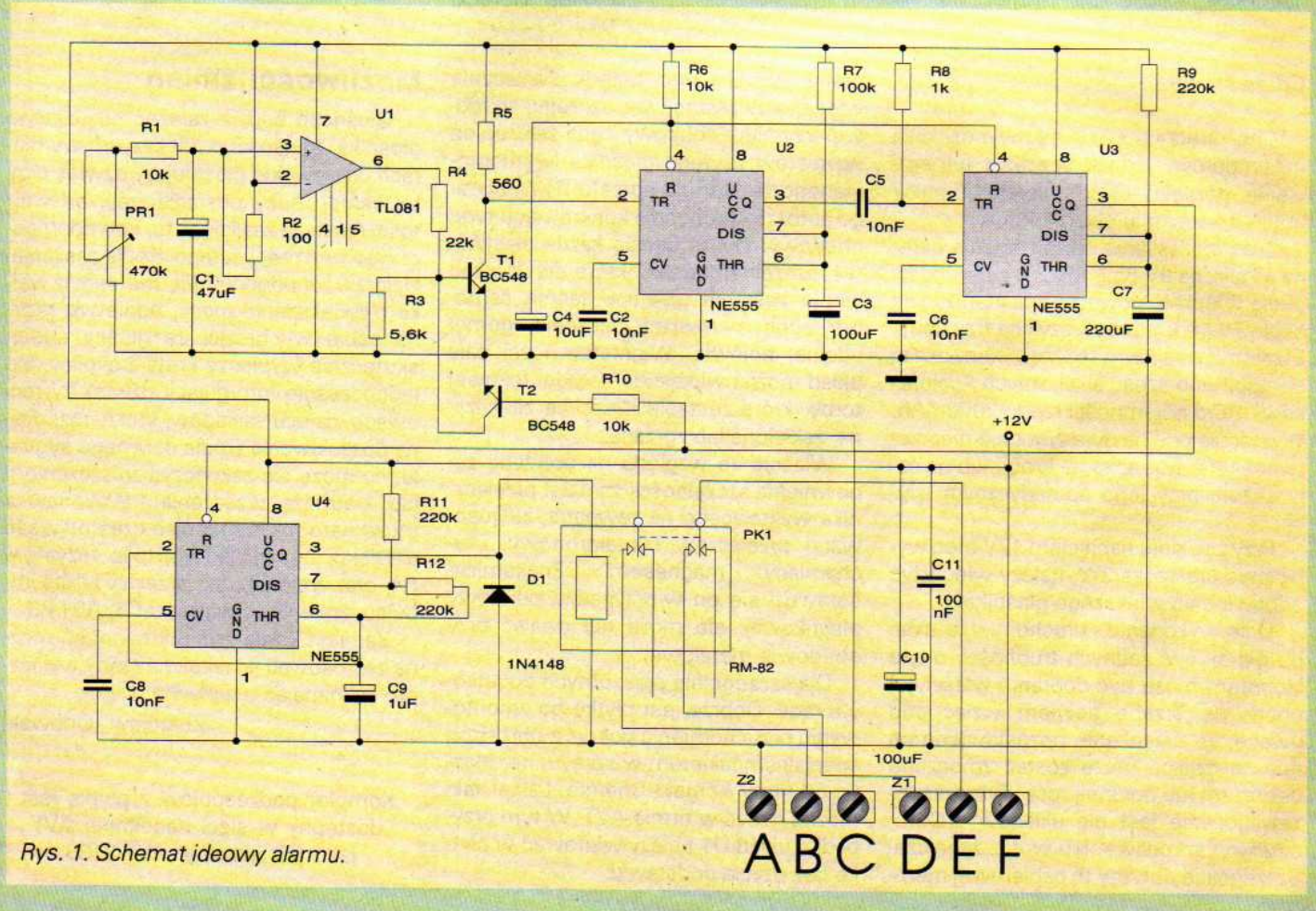
Prosty w montażu alarm samochodowy

kit 2218 AVT



Do czego to służy?

Chyba nikomu z Czytelników EdW nie trzeba tłumaczyć, do czego służy alarm samochodowy. W urządzenie takie wyposażona jest obecnie większość samochodów. Alarmy samochodowe bywają bardzo różne, od bardzo prostych do skomplikowanych systemów wyposażonych w awaryjne źródła zasilania i sterowanych drogą radiową. Jednak cel zastosowania autoalarmu jest zawsze ten sam: ochrona naszego cennego pojazdu przed złodziejami.



Rys. 1. Schemat ideowy alarmu.

O skuteczności autoalarmów wiele można napisać, zarówno ocen pozytywnych jak i negatywnych. Jedno jest jednak pewne: zawsze lepiej mieć w samochodzie urządzenie alarmowe (może z wyjątkiem pewnych, szczególnych przypadków) niż ufać jedynie w skuteczność zabezpieczeń mechanicznych. I jeszcze jedno: lepiej założyć w samochodzie kilka elektronicznych i mechanicznych zabezpieczeń, niż jeden system alarmowy, który może zostać unieszkodliwiony za pomocą jednego tylko zabiegu. Ponadto wierzcie we własne siły, autor już wielokrotnie podkreślał, że prosty lecz nietypowy alarm amatorski może być większą przeszkodą dla złodzieja niż znany mu produkt nawet najbardziej renomowanej firmy.

Proponowany układ jest konstrukcją dość nietypową, ponieważ nie potrzebuje jakichkolwiek czujników sygnalizujących włamanie czy też próbę uruchomienia samochodu. Jak to jest możliwe, przecież układ alarmowy musi "dowiedzieć się" o próbie sforsowania drzwi lub uruchomienia silnika? Potrzebne są wiązki dodatkowych przewodów, czujniki umieszczone w drzwiach, podłączenie instalacji alarmowej do układu zapłonowego, słowem masa roboty z okablowaniem wnętrza samochodu. Nic podobnego, nasza autoalarm wystarczy podłączyć do pokładowej instalacji elektrycznej samochodu i oczywiście, dołączyć do niego układy wykonawcze: klakson, syrenę, światłą kierunkowskazów itp.

Działanie układu opiera się na zupełnie innej zasadzie niż działanie większości typowych autoalarmów. Zamiast prowadzić dodatkowe przewody i instalować czujniki będziemy jedynie mierzyć napięcie panujące w instalacji samochodu. Ale zacznijmy od początku....

Podczas jazdy napięcie w instalacji elektrycznej samochodu przekracza 14V, a po wyłączeniu silnika szybko spada i stabilizuje się na poziomie ok. 12,6V. Zatem mówienie o samochodowej instalacji 12V jest pewnym uproszczeniem, akumulator, na którym bez obciążenia wystąpi takie napięcie, nadaje się już tylko na złom. Nie jest też do końca prawdą, że po wyłączeniu stacyjki z akumulatora nie jest pobierany żaden prąd. Jakiś niewielki prąd płynie zawsze, choćby przez zawilgocone przewody.

Jak już wspomniano napięcie na nieobciążonym lub słabo obciążonym akumulatorze stabilizuje się na pewnym poziomie i bardzo powoli spada. Jeżeli jednak do akumulatora dołączymy jakiekolwiek obciążenie, to napięcie skokowo obniży się o kilkanaście-kilkadziesiąt miliwoltów. Zjawisko to wystąpi szczególnie wyraźnie po dołączeniu do akumulatora żarówki, nawet o małej mocy. Rezystancja zimnego włókna żarówki jest bowiem wielokrotnie mniejsza niż po jego rozgrzaniu. Właśnie zjawisko nagłego spadku napięcia wykorzystamy jako sygnał dla naszego alarmu. Spadek napięcia wystąpi w przypadku otwarcia drzwi samochodu (oczywiście jeżeli samochód posiada przy drzwiach styki włączające lampkę oświetlenia kabiny, ale tak jest prawie we wszystkich samochodach), przy próbie uruchomienia silnika czy włączenia stacyjki. To co autor napisał o braku konieczności prowadzenia dodatkowych przewodów nie do końca jest jednak prawdą. Na przykład cud techniki, jakim jest bez wątpienia Fiat 126, posiada styk włączający lampkę oświetlenia tylko przy drzwiach od strony kierowcy. W takich więc "samochodach" warto dorobić styk także w drzwiach od strony pasażera. Wiemy już, jakie zalety posiada proponowany układ i zapewne domyślamy się, jakie ma wady. Przejdźmy więc do szczegółowej analizy zasady jego działania.

Jak to działa?

Schemat elektryczny układu przedstawiony został na **rysunku 1**. No tak, znowu aż się roi od NE555! Tylko na okrasę dodany został jeden wzmacniacz operacyjny i od wyjaśnienia jego roli rozpoczniemy opis układu. Wzmacniacz TL081 pracuje w układzie komparatora napięcia. Jego wejście odwracające połączone zostało z plusem zasilania, a wejście nieodwracające pomiędzy dzielnik napięcia utworzony przez rezystancję R2 i R1 + PR1. A zatem na wejściu 3 napięcie jest w stanie stabilnym odrobinę mniejsze niż na wejściu 2 i na wyjściu wzmacniacza panuje stan "niski". Jeżeli teraz do akumulatora dołączymy jakiekolwiek obciążenie, to napięcie na wejściu 2 spadnie o kilkadziesiąt miliwoltów, poniżej napięcia na końcówce 3. Napięcie na tym wyprowadzeniu także się obniży, ale po czasie określonym pojemnością kondensatora C1. Tak więc, po powstaniu kryterium alarmu, wyjście wzmacniacza będzie przez chwilę w stanie "wysokim" i sterowany z niego tranzystor T1 będzie przewodził. Za pomocą potencjometru montażowego PR1 możemy w szerokich granicach zminiać czułość układu. Praktyka wykazała jednak, ze nasz alarm pracuje najlepiej przy wartości PR1 ok. 300kΩ.

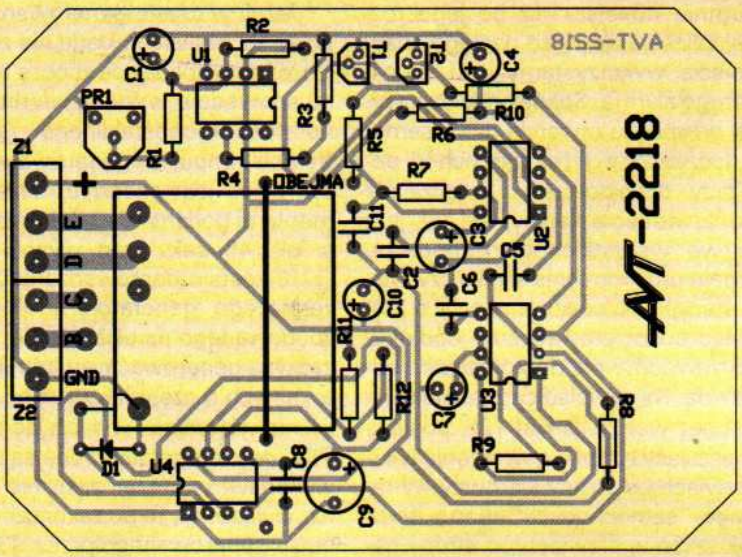
Przewodzenie tranzystora T1 spowoduje powstanie krótkiego impulsu ujemnego na wejściu wyzwalającym uniwibratora U2. Zdaniem tego układu jest spowodowanie opóźnienia włączenia alarmu, tak aby kierowca miał czas na jego wyłączenie. Z elementami takimi jak na schemacie czas ten wynosi ok. 6 sek. i może być w szeroki zakresie zmieniany przez dobór wartości R7 i C3.

Jeżeli w czasie generowania impulsu przez U2 zasilanie układu nie zostało wyłączone, to opadające zbocze tego impulsu spowoduje wyzwolenie drugiego generatora monostabilnego - U3. Czas trwania impulsu generowanego przez ten układ jest znacznie dłuższy i z elementami podanymi na schemacie wynosi ok. 45 sek. Stan wysoki z wyjścia Q U3 zostaje doprowadzony do wejścia zerującego generatora multistabilnego zbudowanego na układzie U4. Układ ten zaczyna generować ciąg impulsów prostokątnych o częstotliwości ok. 2Hz, cyklicznie włączając i wyłączając przekaźnik PK1, do którego dołączone są urządzenia wykonawcze. Jeżeli zasilanie nie zostanie wyłączone, to po zakończeniu się impulsu generowanego przez U3 układ powraca do stanu czuwania.

Omówienia wymaga jeszcze rola kondensatora C4 i rezystora R6. Stan niski, trwający przez chwilę po włączeniu zasilania na wejściach zerujących U2 i U3 zabezpiecza przed uruchomieniem alarmu przez stany nieustalone tuż po włączeniu zasilania. Natomiast tranzystor T2 zwiera do masy bazę tranzystora T1 podczas trwania alarmu. Zabezpiecza to przed wzbudzaniem się układu na skutek "traktowania" przez układ wejściowy skoków napięcia zasilania wywołanych przez układy wykonawcze, jako kryterium alarmu.

Montaż i uruchomienie

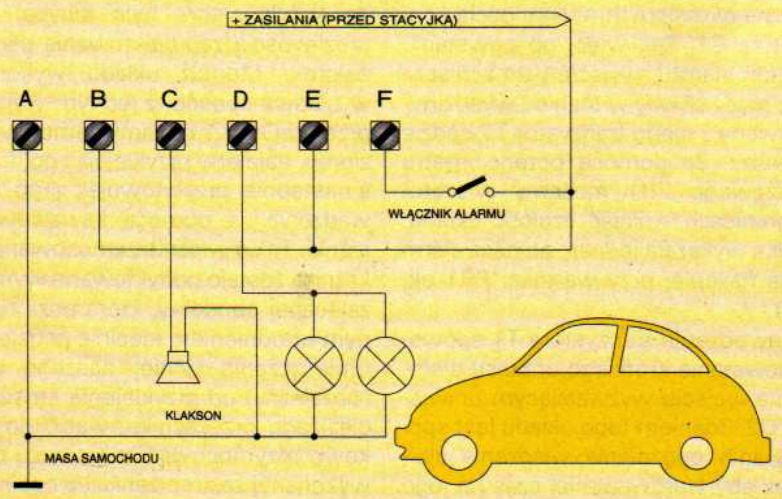
Na **rysunku 2** przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Płytka została wykonana na laminacie jednostronnym i szczęśliwie uniknięto stosowania jakichkolwiek zworek. Zostało to jednak okupione koniecznoscią zastosowania zbyt wielkiej jak na kondensator elektrolityczny 1μF obudowy pod C9. Przeprowadzenie dwóch ścieżek pomiędzy wyprowadzeniami tego kondensatora było (chyba) jedyną możliwością zaprojektowania płytki bez zworek. Montaż układu wykonujemy w typowy sposób, z jednym wyjątkiem: przekaźnik PK1 musimy zamocować poziomo, najpierw przyklejając go do płytki, a następnie przylutowując jego wyprowadzenia za pomocą kawałków srebrzanki. Takie właśnie zamocowanie przekaźnika zostało podyktowane wymiarami zalecanej obudowy, która poza tym jednym utrudnieniem idealnie nadaje się do umieszczenie w niej naszego układu. Niezależnie od przyklejenia stosunkowo ciężkiego przekaźnika, warto go dodatkowo przymocować za pomocą obejmy wykonanej ze srebrzanki lub odcinka drutu. Na płytce przewidziano dodatkowe, odpowiednio oznakowane punkty lutow-



Rys. 2. Płytka drukowana alarmu.

nicze do wlutowania takiej obejmy. Pozostałe elementy montujemy już normalnie, pamiętając, że montaż musi być wykonany wyjątkowo starannie. Nasz autoalarm będzie bowiem pracował w najbardziej niekorzystnych warunkach, jakie możemy sobie wyobrazić. Będzie narażony na skrajne temperatury, wstrząsy, wilgoć i agresywne związki chemiczne (sól!). Z tego też względu dyskusyjna jest sprawa stosowania podstawek pod układy scalone. Jeżeli je zastosujemy, to muszą to być podstawki naprawdę doskonałej jakości. Kiedyś ktoś powiedział, że łatwiej było skonstruować elektronikę do programu APOLLO, niż niezawodny układ zapłonowy do samochodu!

Po optycznym sprawdzeniu poprawności montażu przystępujemy do jego przetestowania. Jeżeli posiadamy zasilacz z płynnie regulowanym napięciem, do możemy układ wypróbować w warsztacie. W przeciwnym wypadku musimy go prowizorycznie zamontować w samochodzie. Po dołączeniu zasilania gwałtownie obniżamy napięcie o kilkanaście-kilkadziesiąt miliwoltów (w samochodzie włączamy np. lampkę oświetlającą kabinę kierowcy). Po ok. 10 sek. powinien zadziałać przekaźnik PK1. Jeżeli tak się nie stanie, to musimy poszukać błędu w montażu. Jeżeli nasz układ działa poprawnie, to musimy wykonać jeszcze jedną czynność montażową: zabezpieczyć przed wilgocią płytkę układu. Najlepiej uczynić to za pomocą specjalnego lakieru poliuretanowego w spray u. Lakiery takie znajdują się w ofercie handlowej AVT pod nazwą "Plastik 70" firmy Kontakt Chemie. Autor przestrzega natomiast przed stosowaniem lakierów nitro i innych "wynalazków", których skuteczność jest co najmniej wątpliwa. Oczywiście, w wypadku zabezpieczenia lakierem nie wolno używać podstawek pod układy scalone.



Rys. 3. Przykładowy schemat połączenia autoalarmu.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
PR1: 470kΩ (500kΩ) pot. montażowy
R1, R7: 100kΩ
R2: 100Ω
R3: 5,6kΩ
R4: 22kΩ
R5: 560Ω
R6, R10: 10kΩ
R8: 1kΩ
R9, R11, R12: 220kΩ

Kondensatory
C1: 47µF/16V
C2, C5, C6, C8: 10nF
C3, C10: 100µF/16V
C4: 10µF/16V
C7: 220µF/16V
C11: 100nF

Półprzewodniki
D1: 1N4148 lub odpowiednik
T1, T2: BC548 lub odpowiednik
U1: TL081 (TL071, TL061)
U2, U3, U4: NE555

Różne
Z1, Z2: ARK3
PK1: RM-82/12V
Obudowa typu KM29B

Do wyjść przekaźnika możemy dołączyć elementy wchodzące w skład wyposażenia samochody, czyli najczęściej klakson i np. światła pozycyjne. Można też zastosować np. syrenę alarmową, ale w takim przypadku przekaźnik lepiej dołączyć do wyjścia układu U3, a nie U4. Nie ma potrzeby (ani możliwości) instalowania żadnego dodatkowego wyłącznika alarmu. Jego zadanie pełni przełącznik włączający zasilanie naszego układu.

Układ montujemy w dostarczonej w kicie obudowie i umieszczamy w dobrze ukrytym miejscu we wnętrzu samochodu. Z oczywistych względów autor nie podaje tu przykładów takich miejsc.

Na **rysunku 3** pokazano przykładowy schemat połączenia autoalarmu z instalacją elektryczną samochodu.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2218.

Pierwsze kroki w cyfrówce

część 5

CMOS

Układy TTL rodzin 74, 74L, 74H i 74S wykonane były ze "zwykłych", czyli bipolarnych tranzystorów.

Równocześnie podjęto próby wykorzystania do budowy układów cyfrowych tranzystorów unipolarnych z izolowaną bramką, czyli tranzystorów MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor). Pojawiły się układy logiczne zbudowane z wykorzystaniem tranzystorów polowych MOSFET z kanałem N oraz układy z MOSFETami z kanałem P. Nie przyjęły się jednak na rynku.

Z upływem czasu opanowano technologię wykonywania w jednej kostce zarówno tranzystorów komplementarnych: p-MOS i n-MOS, czyli technologię CMOS (Complementary MOS).

Szybko okazało się, że układy scalone zbudowane w technologii CMOS mają niezaprzeczalne zalety. Najważniejszą jest fakt, że w stanie spoczynku praktycznie nie pobierają prądu ze źródła zasilania, oraz ze wejścia też nie wymagają przepływu prądu.

Nieco uproszczony schemat wewnętrzny bramki NAND w wersji CMOS pokazany jest na **rysunku 27**. Dla niewtajemniczonych przygotowałem **rysunek 28** ilustrujący działanie tranzystorów MOSFET z kanałem N i kanałem P. Tranzystory te przypominają nieco komplementarne tranzystory NPN i PNP, ale sterowane są napięciowo, to znaczy w obwodzie bramki nie płynie prąd.

Jasne jest, że w bramce wykonanej technologią CMOS, gdy napięcie wejściowe jest równe potencjałowi masy albo potencjałowi zasilania, jedne tranzystory są otwarte, inne zamknięte. Prąd ze źródła zasilania nie płynie. Natomiast przy zmianie stanu na wejściu(ach), tranzystory włączają i wyłączają się płynnie, a więc przez czas gdy napięcie ma pośrednią wartość, przewodzą zarówno tranzystory z kanałem N, jak i P. Na **rysunku 29** zobaczysz nieco uproszczoną charakterystykę przejściową bramki inwertera CMOS, przy czym dodatkowo zaznaczyłem tu pobór prądu zasilania w zależności od napięcia wejściowego. W praktyce zmiany stanów logicznych są bardzo szybkie, więc układy CMOS pobierają ze źródła zasilania krótkie, szpilkowe impulsy prądu w momencie przełączania. W sumie pobór prądu przez układy CMOS zależy od częstotliwości przełączania (a także od wspomnianej wcześniej szkodliwej pojemności obciążenie - por. rys. 24).

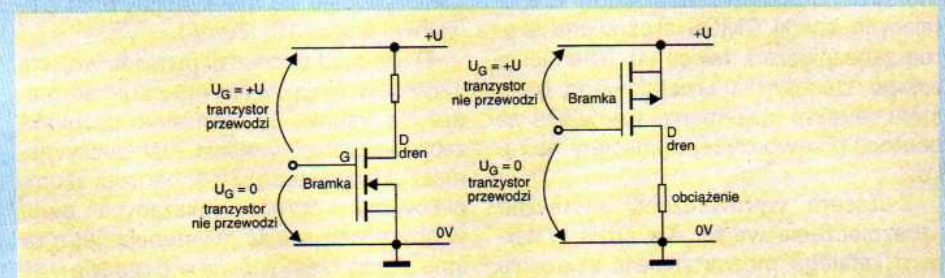
Widzimy tu ogromne zalety układów CMOS:

1. w spoczynku prąd zasilający jest równy zeru - rośnie on liniowo ze wzrostem częstotliwości przełączania.
2. wejścia układów CMOS sterowane są napięciowo i nie płynie tam żaden prąd (z wyjątkiem prądu potrzebnego do przeładowania pojemności wejściowej bramek, równej 5...10pF).

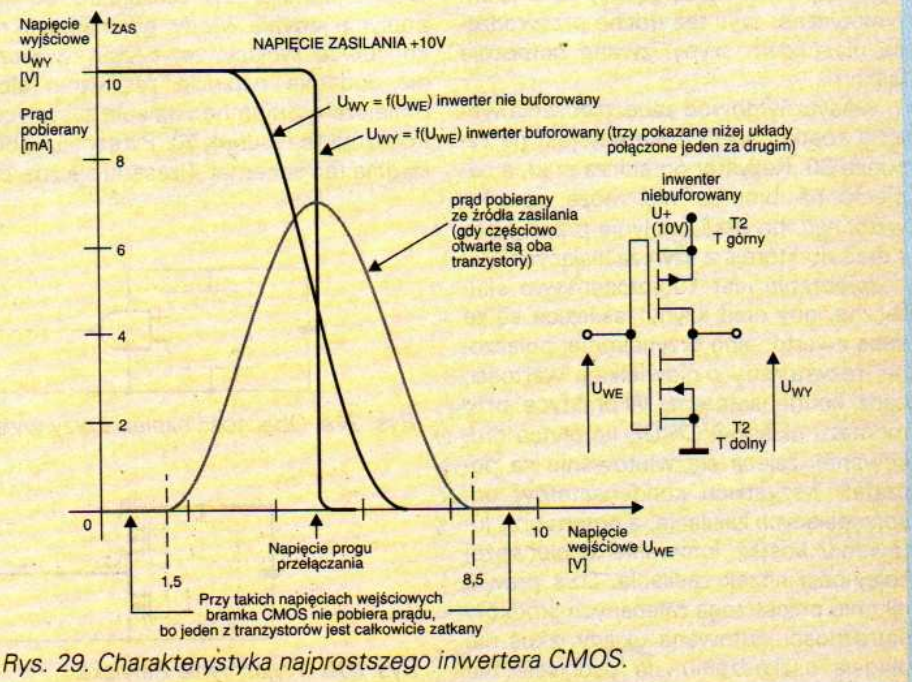
Niestety, pierwsze układy CMOS miały liczne wady. Pomimo tych wad, zalety przeważyły i układy CMOS bardzo szybko stały się popularne.

Wady pierwszych układów CMOS

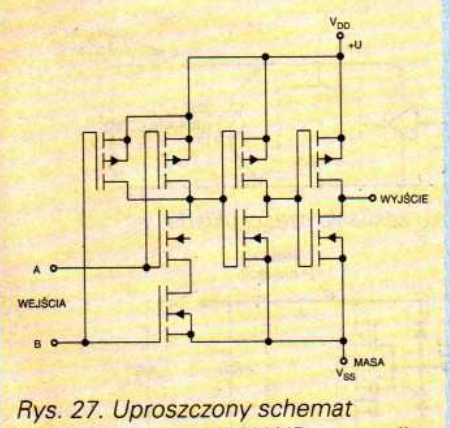
Najważniejszą wadą pierwszych cemosów była wielka podatność na uszkodzenia przez ładunki statyczne. Związane



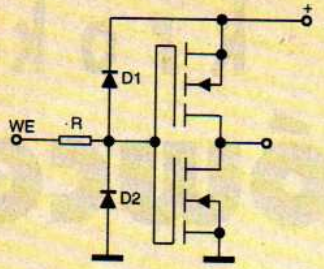
Rys. 28. Zasada działania tranzystora MOSFET.



Rys. 29. Charakterystyka najprostszego inwertera CMOS.



Rys. 27. Uproszczony schemat wewnętrzny bramki NAND w wersji CMOS.



Rys. 30. Obwód zabezpieczający typowego wejścia CMOS.

to było z bardzo cienką warstwą izolacyjną między bramką, a kanałem tranzystorów MOSFET. Warstewka ta łatwo ulegała nieodwracalnemu przebiciu pod wpływem wysokiego napięcia. Takie wysokie napięcia występują powszechnie wokół nas. Doświadczamy tego, niekiedy nawet boleśnie, gdy nasze ubranie naelektryzuje się i podczas jego zdejmowania, czy też przy dotknięciu klamki wręcz przeskakują iskry. Co prawda zgromadzony ładunek elektryczny jest niewielki, ale napięcie sięga kilku tysięcy woltów. Takie ładunki, zwane statycznymi były zmorą użytkowników pierwszych cemosów. Wystarczyło dotknąć palcem wyprowadzeń kostki, i można ją było wyrzucić do kosza. W tamtych czasach przy montażu i uruchomianiu układów zawierających kostki CMOS stosowano szereg zabezpieczeń, takich jak uziemianie całego stanowiska i metalowego blatu stołu, a także uziemienie człowieka za pomocą przewodzącej bransolety na rękę.

Z czasem wprowadzono skuteczne zabezpieczenia wejść. Ale i dziś w każdym katalogu można znaleźć zalecenia zachowania daleko idących środków ostrośności, a kostki CMOS pakowane są bądź w przewodzącą gąbkę, bądź w antystatyczne, czyli też trochę przewodzące plastikowe szyny, zwane potocznie laskami.

Klasyczny obwód zabezpieczenia wejścia kostki CMOS pokazany jest na **rysunku 30**. Rezystor ogranicza prąd, a napięcie na bramce nie może zanadto wzrosnąć, bo prąd popłynie przez jedną z diod do którejś z szyn zasilających. Zabezpieczenie jest 100-procentowo skuteczne, gdy obie szyny zasilające są ze sobą zwarte, albo przynajmniej połączone rezystorem o niewielkiej wartości, bądź kondensatorem. W praktyce przy montażu układów CMOS na płytce drukowanej, zaleca się wlutowanie na początek wszystkich kondensatorów odsprzęgających zasilanie, a potem przy lutowaniu kostki, lutowanie w pierwszej kolejności nóżek zasilania. Dziś prawie nikt nie przestrzega zalecanych środków ostrożności i lutowane układy jakoś nie ulegają uszkodzeniu. Ja osobiście nie jestem przewrażliwony na tym punkcie, ale jeśli ktoś chce przestrzegać zalecanych środków ostrożności - na pewno na tym nie straci. Nie zaszkodzi na przykład uziemienie stanowiska pracy, grota lutownicy czy posługiwanie się zalecanym przez MacGyvera arkuszem czarnej gąbki przewodzącej. Ale nie należy tu przesadzać, no chyba, że montuje się wyjątkowo kosztowne układy - wtedy ostrożności i uziemiania nigdy za dużo.

Drugą poważną wadą pierwszych cemosów było występowanie zjawiska zatrzaskiwania - w literaturze określa się to mianem latch-up. Rzecz w tym, że w układzie scalonym oprócz elementów pożądanych, zaznaczonych na schemacie, zawsze występują dodatkowe struktury i złącza. Związane to jest z procesem wytwarzania wielu elementów w jednym płatku krzemu. W pewnych warunkach te dodatkowe struktury zachowują się jak tyrystor i raz wyzwolone zaczynają przewodzić prąd. Aby przywrócić normalną pracę, należy na chwilę wyłączyć zasilanie.

Wyzwolenie wspomnianego pasożytniczego "tyrystora" następuje podczas przepływu nadmiernego prądu w obwodach wejść lub wyjść. Właśnie między innymi dlatego w katalogach układów CMOS podaje się maksymalny prąd wejściowy (rzędu 10...20mA).

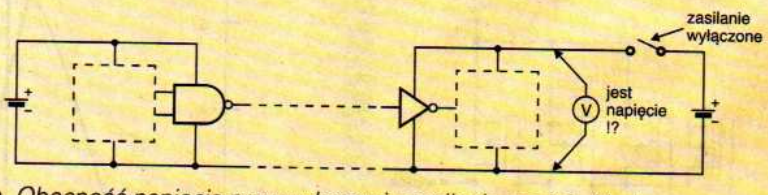
O jaki prąd tu chodzi, przecież wejścia cemosów mają wcale nie pobierać prądu? Na rysunku 30 pokazałem ci obwód zabezpieczenia wejścia. W rzeczywistości układ zastępczy jest bardziej skomplikowany i oprócz pokazanych diod, w obwodach wejść występują jeszcze inne złącza. Jeśli mówimy o prądzie wejścia, chodzi o prąd, płynący przez te dodatkowe złącza od końcówki wejściowej do jednej z szyn zasilania. Prąd taki popłynie jedynie wtedy, gdy napięcie na koncówce wejściowej będzie większe niż dodatnie napięcie zasilające, albo mniejsze niż ujemne napięcie zasilające. Pokazuje to rysunek 30. Przeanalizuj dokładnie ten schemat. Czasami się zdarza, że napięcie na wejściu kostki CMOS jest większe, niż napięcie zasilające tę kostkę. Wtedy prąd płynie przez diodę zabezpieczającą do... źródła zasilania. Czy jest to groźne? W sumie nie, o ile tylko nie zostanie przekroczony dopuszczalny prąd wejściowy (w praktyce przyjmuje się dopuszczalną wartość równą 10mA). Przy takich prądach wejściowych zjawisko latch-up w obecnie produkowanych układach scalonych na pewno nie wystąpi i naprawdę nie trzeba się go obawiać.

Ale istnienie obwodu zabezpieczającego (rys. 30) miewa jeszcze inne konsekwencje praktyczne.

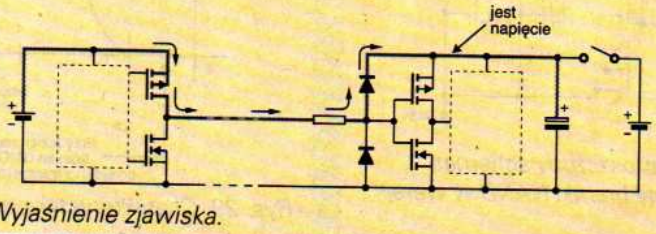
Mianowicie początkującym "cyfrowcom" czasem zdarza się sytuacja, której nie potrafią wyjaśnić. Wygląda na to, że w układzie w cudowny sposób pojawia się napięcie zasilające. Sytuacja pokazana jest na rysunku 31. Rysunek 31a pokazuje ten zadziwiający efekt. Rysunek 31b wyjaśnia sprawę: prąd płynie przez jedno z wejść, przez diodę zabezpieczającą do dodatniej szyny zasilania i ładuje kondensatory filtrujące napięcie. Wszystko to jest możliwe, bowiem pobór prądu przez układy CMOS jest niewielki i do zasilania układu wystarczy niewielki prąd płynący przez jedno z wejść.

Czy taki sposób zasilania wykorzystuje się w praktyce? Raczej nie, ale o zjawisku trzeba wiedzieć. Może ono bowiem być bardzo niepożądane. Przykładowo, ktoś chciałby zmniejszyć pobór prądu jakiegoś rozbudowanego systemu, zasilanego z baterii lub akumulatorów. Postanawia więc odłączyć zasilane części układu. I co? Pomimo przerwania obwodu zasilania, wskutek omawianego zjawiska płynie znaczny prąd przez wyjścia układów współpracujących z "wyłączoną" częścią urządzenia.

Ponadto często współpracują ze sobą dwa systemy cyfrowe, zasilane napięciami o różnej wartości. Łatwo się domyślić (porównaj rysunek 31b), że z wyjść układu zasilanego wyższym napięciem będą płynąć prądy przez wejścia układów zasilanych niższym napięciem.



Rys. 31a. Obecność napięcia przy wyłączeniu zasilania części układu.



Rys. 31b. Wyjaśnienie zjawiska.

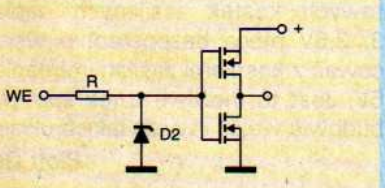
Co zrobić? Przewidując nietypowe zastosowania, producenci układów CMOS zaprojektowali dwie kostki, które mają inny obwód zabezpieczenia wejścia. Obwód ten pokazany jest na **rysunku 32**. Tym razem nie ma diody dołączonej do dodatniej szyny zasilania i nie wystąpi przepływ prądu do tej szyny. Szczegóły podam ci przy omawianiu bramek rodziny CMOS4000.

Ale najprostszym, często stosowanym sposobem uniknięcia niespodzianek jest włączenie na wejściu układu CMOS dodatkowego rezystora szeregowego Rs o rezystancji nie większej niż 10kΩ - patrz **rysunek 33**. Rezystor ten nie powinien mieć jednak wartości dużo większej niż 10kΩ, bowiem należy pamiętać, że wejście każdego układu CMOS ma pewną pojemność, którą trzeba przeładować przy zmianie stanu logicznego. Pojemność ta jest rzędu 5...10pF. Powstały obwód Rs C opóźni więc sygnał, a przy bardzo dużej wartości Rs może nawet doprowadzić do szkodliwych drgań, o których wspomniałem wcześniej.

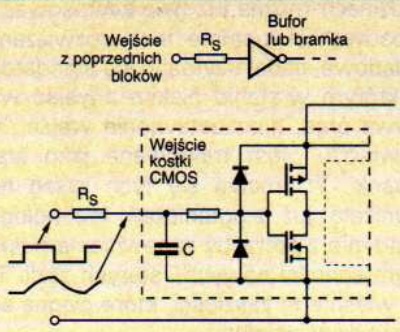
Z dotychczas podanych informacji wynika jasno, że wejścia wszystkich kostek CMOS mają zupełnie inne właściwości, niż wejścia układów bipolarnych TTL. Tłumaczyłem ci, że pozostawienie wejść TTL niepodłączonych, jest równoznaczne z podaniem stanu wysokiego. Wynika to z przyjętego rozwiązania układowego.

A jak to jest z wejściami kostek CMOS? Czy potrafisz samodzielnie odpowiedzieć na to pytanie?

Otóż wejść układów logicznych CMOS *nie wolno* pozostawiać niepodłączonych. W układach bipolarnych TTL w zasadzie można pozostawić niepodłączone wejścia, ale *nie zaleca* się tego, ze względu na ewentualne indukowane z zewnątrz zakłócenia. Natomiast nie sposób przewidzieć, jaki stan pojawi się na niepodłączonym wejściu kostki CMOS. Praktycznie nie płyną tam żadne prądy (prąd wsteczny diod zabezpieczających można pominąć). Oporność wejściowa jest bardzo duża i napięcie na pojemności wejściowej może się zmieniać pod wpływem zakłóceń. Często niepodłączona nóżka wejścia działa jak antena, zakłocenia powodują zmiany napięcia wejściowego i na wyjściu pojawia się



Rys. 32. Obwód zabezpieczeń niektórych kostek CMOS (4049, 4050).



Rys. 33. Dodatkowe zabezpieczenie wejścia szeregowym rezystorem.

przypadkowy przebieg zmienny, nierzadko o częstotliwości sieci 50Hz. Takie niekontrolowane zmiany napięcia wejściowego i drgania zwiększają pobór prądu zasilania (porównaj rysunek 29).

Dlatego zapamiętaj raz na zawsze: nie wolno pozostawiać niewykorzystanych wejść typowych układów logicznych CMOS "wiszących w powietrzu". Zawsze należy je łączyć albo do masy, albo do plusa zasilania - bezpośrednio lub przez rezystor 0...100kΩ.

Tę zasadę mocno wbij sobie do głowy.

Teraz parę słów o wyjściach CMOS. W rzeczywistości w obwodach wyjściowych, oprócz tranzystorów, występują dodatkowe złącza - diody, pokazane na **rysunku 34**. To pokazuje, że nawet przy próbie podania z zewnątrz na wyjście napięcia większego niż dodatnie napięcie zasilania (lub niższego niż potencjał masy), napięcie na tym wyjściu nie będzie większe od napięcia zasilającego o spadek napięcia na diodzie, czyli o około 0,7V (niższe o 0,7V od potencjału masy).

Nie wolno pozostawiać wejść układów CMOS "wiszących w powietrzu", czyli niepodłączonych. Należy je podłączyć albo do masy, albo plusa zasilania, albo wyjść innych układów CMOS.

Krótko mówiąc, na wyjścia nie wolno podawać napięć (nawet krótkotrwałych przepięć) wykraczających poza napięcie zasilania - w skrajnym przypadku może to doprowadzić do wystąpienia wcześniej omówionego zjawiska zatrzaskiwania (latch-up).

Nastraszyłem cię tutaj możliwością uszkodzenia, zjawiskiem zatrzaskiwania i dziwnymi drogami prądu w kostkach CMOS. Przykro mi - jeśli chcesz być dobrym elektronikiem musisz dobrze rozumieć te sprawy, by nie popełnić błędów.

Rodziny układów CMOS

Jak ci wspomniałem, rozkład wyprowadzeń bipolarnej rodziny TTL74 szybko stał się niekwestionowanym standardem. Nie zdziwi cię wiec informacja, że po opanowaniu technologii CMOS pojawiła się rodzina 74C obejmująca odpowiedniki kostek 74 wykonane w technologii CMOS - można je było poznać po literce C w oznaczeniu (74C00, 74C90). Wydawało się, że standardowi TTL wywodzącego się od rodziny 74 nic nie zagrozi.

Tymczasem przed ponad dwudziestu laty firma RCA wprowadziła na rynek zupełnie inną rodzinę zwaną CMOS 4000. W kostkach tej rodziny układ wyprowadzeń był inny, niż w kostkach serii 74. Zaproponowano po prostu nowy standard. Ktoś mógłby pomyśleć, że nowy standard nie przyjmie się na rynku i na placu boju pozostaną tylko dobrze znane kostki (bipolarne i CMOS) w standardzie TTL. Stało się jednak inaczej.

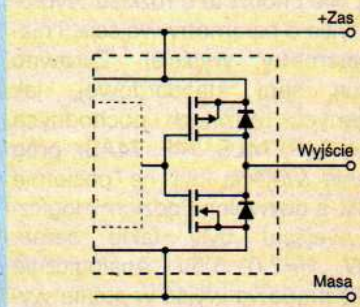
Obecnie mamy więc następującą sytuację: na rynku występują generalnie dwie wielkie grupy. Jedna to kostki wywodzące się ze standardowej rodziny 74 (mające ogólnie rzecz biorąc, jednakowy układ wyprowadzeń). Początkowo wszystkie kostki wywodzace się od serii 74 były zasilane napięciem 5V ±0,5V i wykonane były w technologii bipolarnej. Obecnie spotyka się spokrewnione rodziny wykonane w technologii CMOS, mogące pracować w zakresie od 2...6V, a nawet przy napięciu zasilającym 1V.

Druga duża grupa to kostki CMOS 4000. Kostki grupy CMOS4000 tworzą jedną rodzinę - nie ma tu różnych rodzin, na przykład LS, H, C, itp.

Wszystkie kostki CMOS rodziny 4000 mogą być zasilane dowolnym napięciem z zakresu 3...18V

ECL

Przed laty produkowano też kilka innych rodzin układów logicznych, między innymi w technologii MOS. Ze względu na liczne wady nie zdobyły one popularności i nawet nie warto o nich wspominać.



Rys. 34. Obwody wyjściowe układów CMOS.

Wyjątkiem jest oparta na tranzystorach bipolarnych rodzina ECL (Emiter Coupled Logic), która przez minione dwadzieścia lat rozwinęła się i do dziś jest obecna na rynku. Kostki ECL są najszybsze z powszechnie dostępnych. Ich czasy opóźnienia są rzędu nawet poniżej 1 nanosekundy, a więc układy te mogą pracować przy częstotliwościach powyżej 1GHz. Kostki te praktycznie nie są używane przez amatorów.

Dalszy rozwój standardu 74

Rozwój grupy TTL, wywodzącej się od rodziny 74, poszedł w dwóch kierunkach. Jeden kierunek to poprawa szybkości i zmniejszanie mocy pobieranej przez układy zawierające "zwykłe", czyli bipolarne tranzystory. Tu niepodzielnie zakrólowały tranzystory ze złączem Schottky'ego. (Szczegóły nie są istotne - tranzystory takie są po prostu szybsze od zwykłych npn i pnp.) Pojawiła się rodzina 74LS (Low-power Schottky). Przy szybkości takiej jak standardowe kostki 74, układy 74LS pobierają dziesięciokrotnie mniej mocy i mają dziesięciokrotnie mniejsze prądy wejściowe w stanie niskim. Kostki tej rodziny są bardzo popularne do dziś.

Pojawiła się rodzina 74F, która jest nieco szybsza od poznanej wcześniej rodziny 74S, ale pobiera dużo mniej prądu. Obecnie kostki te używane są w urządzeniach pracujących przy częstotliwości ponad 100MHz.

Drugi kierunek rozwoju, to wykorzystanie zalet technologii CMOS. Choć rodzina 74C nie zagościła dłużej na rynku, szybko powstały rodziny HC i HCT. Określenie HC(T) pochodzi od High-speed CMOS (TTL). Tu doszliśmy do ważnego momentu rozważań.

Czy domyślisz się sam, czym różnią się kostki HC i HCT?

Jest to ważna sprawa praktyczna, dlatego musimy sięgnąć do korzeni.

Nieprzypadkowo tłumaczyłem ci wcześniej, że wszystko zaczęło się od tak zwanej serii standardowej o oznaczeniu 74. Przyjęte wówczas rozwiązanie układowe narzuciło na wiele lat pewien standard. Nie chodzi tu o rozkład wyprowadzeń, tylko o parametry wejścia (i niektóre parametry wyjścia). Zarówno w układach serii standardowej, jak i w bipolarnych rodzinach pochodnych (74L, 74H, 74S, 74LS, 74F, 74AS), próg przełączania wejścia był na poziomie około 1,5V, a dozwolone poziomy logiczne na wejściu były takie same: L=0...0,8V, H=2,0...5,5V. Analogicznie wydajność prądowa wyjść w stanie wysokim była kilkakrotnie mniejsza, niż w stanie niskim. Choć w późniejszych rodzinach można już było zastosować (i stosowano) zupełnie inne rozwiązania układowe, nadal trzymano się standardu, w którym w stanie niskim z wejść wypływa prąd, a pozostawienie wejść "w powietrzu" jest traktowane jako stan wysoki. Trzymanie się tych zasad nie wynikało już z ograniczeń technologii, a jedynie z potrzeby zapewnienia pełnej wymienności nowych i starych serii. To są właśnie te zaszłości, które ciągną się przez dziesięciolecia.

Jeszcze raz ci powtarzam - próg przełączania, dozwolone poziomy logiczne, traktowanie niepodłączonych wejść i kierunek prądu wejściowego w stanie niskim we wszystkich rodzinach kostek 74 zbudowanych z tranzystorów bipolarnych są takie same.

I oto weszła zupełnie inna technologia - CMOS. Przy sterowaniu napięciowym, gdy podczas pracy nie płynęły prądy wejściowe, aż się prosiło odejść od utartych standardów. Dotyczyło to przede wszystkim progu przełączania, przyjętych poziomów logicznych i wynikających z tego małych marginesów zakłóceń. Jeśli dwa tranzystory wejściowe (patrz rysunek 27) mają jednakowe parametry, wtedy próg przełączania bramki będzie wypadał w połowie napięcia zasilającego. Oczywiście zwiększy to marginesy zakłoceń i poprawi odporność na zakłócenia. Wydawało się, że przeniesienie progu przełączania z 1,5V na połowę napięcia zasilającego (2,5V) jest nieuniknione i oczywiste.

Ale konstruktorzy przyzwyczaili się przez lata do pierwotnego standardu (bipolarnego). Szczerze mówiąc, chyba głównie ze względu na to przyzwyczajenie, producenci układów cyfrowych wprowadzili dwie niemal identyczne rodziny CMOS: 74HC i 74HCT. Rodzina 74HC ma próg przełączania na poziomie 50% napięcia zasilającego, i (zapamiętaj to!) może być zasilana napięciem od 2...6V.

Natomiast rodzina 74HCT jest reklamowana jako ścisły odpowiednik układów bipolarnych standardu TTL. W związku z tym zakres napięć zasilania ograniczono do 4,5...5,5V, a próg przełączania wynosi, tak tak jak we wszystkich kostkach bipolarnych TTL - około 1,5V. Osiągnięto to różnicując budowę wejściowych tranzystorów z kanałem P i N.

Ale na tym podobieństwa się kończą. Na wejściu nie wbudowano rezystora podciągającego, więc wejście sterowane jest napięciowo, i nie płyną tam żadne prądy. Jak ci tłumaczyłem, wejście pozostawione "w powietrzu" przyjmuje jakiś przypadkowy stan, zależny od prądów upływu wbudowanych diod zabezpieczających oraz od ładunku zgromadzonego na pojemności wejściowej bramki.

Jeszcze raz ci przypomnę, że w przeciwieństwie do bipolarnych układów TTL, we wszystkich kostkach CMOS (także 74HC i 74HCT) nie wolno pozostawiać niepodłączonych wejść - trzeba je połączyć z masą albo plusem zasilania.

Układy rodziny 74HCT (tak samo jak 74HC) mają symetryczne charakterystyki wyjściowe. To znaczy, że wydajności prądowe wyjść są takie same w stanie wysokim i niskim (w praktyce wydajność ta wynosi kilkadziesiąt mA).

Może zapytasz, po co tak duży prąd wyjściowy, jeśli następne wejścia wcale nie pobierają prądu? Kostki 74HC i 74HCT są szybkie, mogą pracować przy częstotliwościach do 40...60MHz i duża wydajność prądowa pomaga szybko przeładować pasożytnicze pojemności pokazane na rysunkach 24 i 33b.

Opracowano także jeszcze szybsze rodziny CMOS, stanowiące konkurencję dla bipolarnej rodziny 74F. Kostki rodzin 74AC, 74ACT (Advanced CMOS), 74ABT (Advanced BiCMOS - technologia mieszana, wykorzystująca w jednej kostce tranzystory bipolarne i MOSFET) mogą pracować przy częstotliwościach znacznie powyżej 100MHz. Podobnie, jak w przypadku 74HC, rodzina 74AC ma zakres napięć zasilania 2...6V i próg przełączania na poziomie połowy napięcia zasilającego. Rodzina 74ACT, analogicznie jak 74HCT, reklamowana jest jako ścisły zamiennik bipolarnych kostek TTL.

To nie koniec rozwoju kostek 74. Obecnie większość szybkich mikroprocesorów i pamięci zasilana jest napięciem rzędu 3V. Przed kilku laty wypuszczono więc kilka nowych rodzin układów 74. Nie są to rodziny zbyt liczne, bowiem zawierają jedynie układy sprzegajace i sterujące, potrzebne do systemów komputerowych. Niektóre z tych kostek mogą być zasilane napięciem rzędu 1...1,3V. A oto niektóre nowe rodziny: 74LV, 74LVC, 74LVT, 74HLL, 74ALVC, 74LCX. Tego typu kostki zasadniczo nie leżą w zakresie zainteresowań amatorów. Przyczyna jest prozaiczna: niektóre z nich nie są produkowane w obudowach DIL, a tylko w maleńkich obudowach przeznaczonych do montażu powierzchniowego.

Jako ciekawostkę podam informację, że niektóre z wymienionych niskowoltowych kostek zasilanych napięciem 3...3,6V mogą bezpośrednio współpracować z kostkami zasilanymi napięciem 5V. Jest to możliwe dzięk specyficznej budowie wejść i wyjść takich układów.

Piotr Górecki

Gdy się nie ma, co się lubi...

Niniejszy artykuł napisany jest przez jednego z najbardziej znanych autorów książek o tematyce krótkofalarskiej, Andrzeja Janeczka. Artykuł jest odpowiedzią na liczne listy czytelników EdW dotyczące układów w. cz.
Ze względu na osobisty charakter tekstu, materiał trafił do działu „Listy od..."

Zostałem ostatnio skrytykowany za zastosowanie w układach generatorów układów scalonych typu UL1202. Były to zarówno zarzuty ze strony kilku Czytelników, jak i zaopatrzeniowców AVT, którzy nie mogli nabyć potrzebnych układów do kitów AVT...2127, 2133.

No cóż, ja elektroniki uczyłem się na tranzystorach bipolarnych typu TG5, 50..., a kiedy CEMI rozpoczęło produkcję układów analogowych typu UL... starałem się wykorzystywać je w swoich opracowaniach, z reguły krótkofalarskich. W okresie prosperity krajowych zakładów radiowych i telewizyjnych układy UL1202 znalazły zastosowanie w układach p.cz. kilku odbiorników RTV. Układ ten był także z powodzeniem stosowany przez istniejący jeszcze zakład RADMOR w radiotelefonach będących na wyposażeniu również w wojsku.

Mimo upadku zakładu CEMI są jeszcze w Polsce firmy, które mają w swoich zapasach magazynowych takie układy (często do celów serwisowych). Pomimo dużego wyboru na rynku zachodnich układów scalonych, trudno jest znaleźć odpowiedni układ do generatora w.cz.

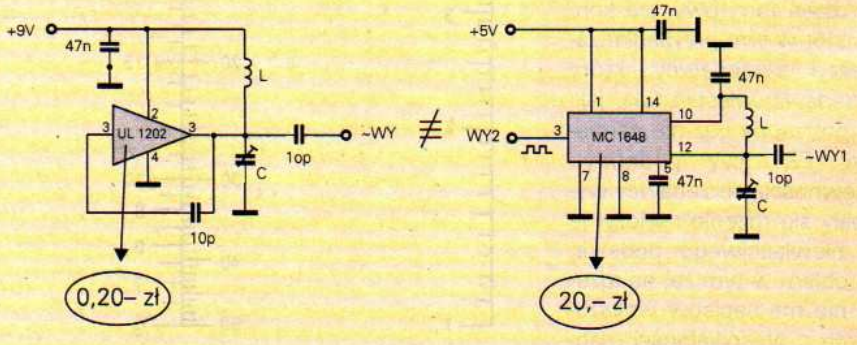
Dlaczego zastosowałem akurat taki układ? Po pierwsze dlatego, że jest to dobrze zaprojektowany układ i – pomimo nietypowego wykorzystania – doskonale może być zastosowany w generatorach w.cz. do kilkudziesięciu MHz, o czym nie wspomina się w układach aplikacyjnych. Oprócz obwodu rezonansowego, który występuje we wszystkich generatorach, wymaga on tylko jednego kondensatora zamykającego pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego, a przy tym pracuje z dobrą stabilnością, czego nie można uzyskać w układach tranzystorowych bez doboru punktów pracy i kondensatorów w dzielnikach o odpowiednich współczynnikach temperaturowych.

Kiedy zostałem zachęcony przez Czytelników i redakcję do zbudowania generatora w.cz., postanowiłem udać się na słynny warszawski Wolumen, by zbadać rynek i wybrać odpowiedni układ scalony. Bez problemu (ku mojemu zaskoczeniu) znalazłem kilku sprzedających oferujących właśnie układy scalone UL1202 w cenach od 20....50gr. Tylko u jednego sprzedającego spotkałem układy SP1648 firmy Plessey (odpowiednik MC1648 firmy Motorola), który żądał za 1 sztukę 20zł, a miał ich w swoich zapasach chyba z pięć. Już chciałem kupić te układy, ponieważ kilka lat temu z powodzeniem wykonałem kilka generatorów nawet do ponad 100MHz, ale przypomniałem sobie wycofanie kitu AVT133 właśnie z powodu trudności z zakupem i wysokiej ceny MC1648 (oraz potrójnych diod pojemnościowych BB113, które także były trudne do nabycia).

Ponieważ należę do tych, którzy nie lubią komplikować konstrukcji poprzez stosowanie wielu podzespołów zamiast jednego, i w tym przypadku zamiast tranzystora i kilku dodatkowych elementów wybrałem właśnie UL1202, znany mi doskonale z początków mojej praktyki konstruktorskiej, godząc się na krytykę, że zastosowałem układ przedpotopowy (tak stwierdził jeden z Czytelników w poczcie Internetowej).

Gdyby jednak ktoś chciał zastosować układ bardziej nowoczesny, proponuję wymianę UL1202 na inny układ scalony, np. na wspomniany MC1648 (rysunek 1).

Niestety, niewiele jest układów analogowych w katalogach (nie mówiąc o rynku) przewidzianych do zastosowania w generatorach w.cz. Komputeryzacja spowodowała, że zapomniano o prostych układach w.cz., bo jak inaczej można na-

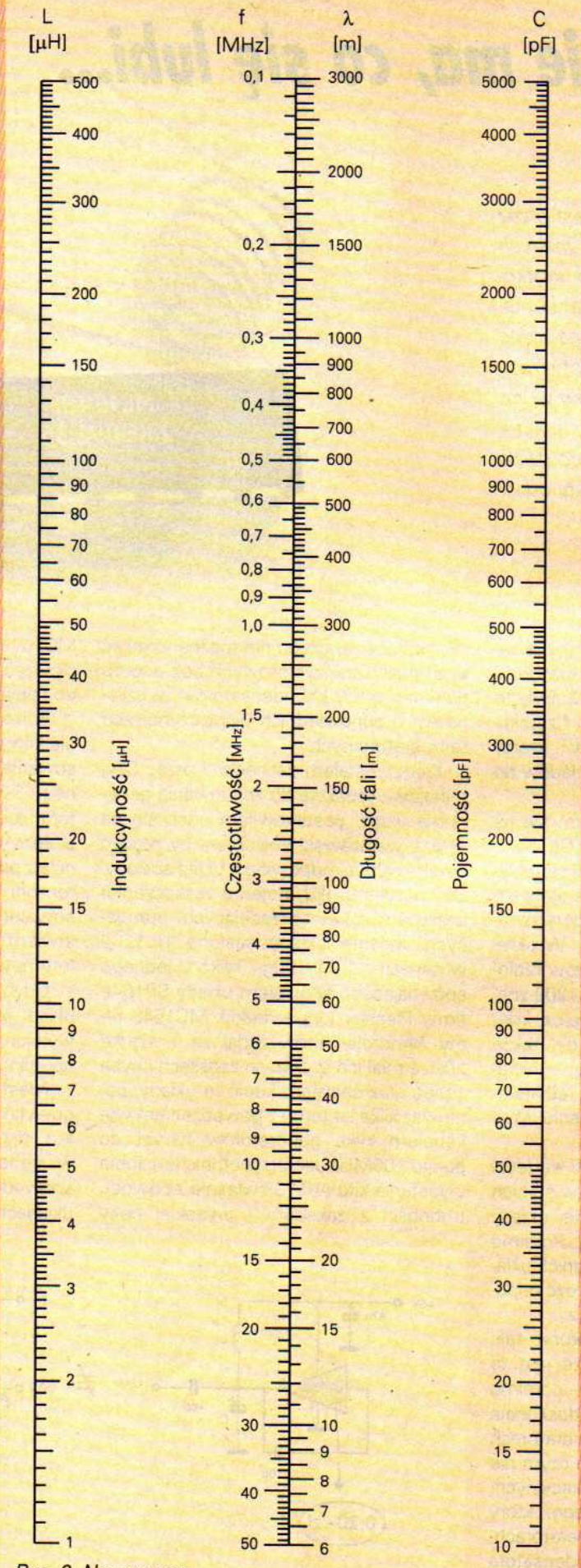


Rys. 1. Zamiana układu UL1202 na MC1648.

zwać fakt, że na rynku jest masa przeróżnych układów scalonych: pamięci, procesorów..., w przeciwieństwie do układów radiowych.

A tak na marginesie chciałbym zapytać, może ktoś wie, dlaczego upadły takie zakłady jak Kasprzak, CEMI...? Czy tylko ze względów ekonomicznych? Aby dowiedzieć się, czy była to decyzja słuszna, musimy chyba poczekać kolejne ćwierć wieku...

Spotkałem się także ze stwierdzeniem, że konstrukcje w.cz. są trudne, ponieważ trudno jest wykonać czy nabyć potrzebne cewki do obwodów rezonansowych. Nie zgadzam się z tym stwierdzeniem, ponieważ nie chodzi tutaj o posiadanie czy dostęp do wielu typów cewek lub obwodów, ale o umiejętność logicznego myślenia i wyciągania wniosków praktycznych przy strojeniu obwodów LC. W swojej praktyce spotykałem się z wieloma rozczarowaniami konstruktorów, którzy właśnie z powodu cewek zaniechali dalszych działań zmierzających do ukończenia rozpoczętej konstrukcji. Cewek nie należy się bać! W wielu przypadkach wystarczy przypomnieć sobie szkolny wzór Thomsona, by poprawnie uruchomić układ. Nie zapomnę takiego spotkania z konstruktorem transceivera, który nawinął cewkę na rdzeń toroidalny z niesłychaną starannością (drut identyczny, jak w urządzeniu modelowym, liczba zwojów nawinięta z dokładnością co do dziesiątych części zwoja jak w opisie), a rezultat był taki, że układ w.cz. nie dawał się zestroić. Oczywiście winien był rdzeń ferrytowy, ale konstruktor w tym przypadku zawierzył sprzedawcy, który sprzedawał właśnie taki, jaki był potrzebny (już nie pamiętam: F81 czy podobny). Z pewnością sprzedawcy wysypały się rdzenie i włożył je do niewłaściwego pudełka, a problem w tym że, na rdzeniu nie ma napisów wskazujących o przenikalności magnetycznej. Wielkim zaskoczeniem dla starszego ode mnie



Rys. 2. Nomogram.

o ćwierć wieku pana było, kiedy na jego oczach nawinąłem mu cewkę na palcu i ... układ zapracował. Nie było w tym żadnej magii, po prostu z doświadczenia znałem orientacyjną liczbę zwojów cewki powietrznej, a dla pewności zmierzyłem jej indukcyjność (za pomocą przystawki, którą opisałem później jako AVT139) i dobrałem potrzebny kondensator z nomogramu. Właśnie taki użyteczny nomogram do wyznaczania jednej z niewiadomych wartości: f, L, C przedstawia rysunek 2. Powinien on rozwiązać problemy z obliczaniem obwodów rezonansowych od fal długich do krótkich. Korzystanie z tego nomogramu jest niesłychanie proste. Wystarczy przyłożyć linijkę do punktów oznaczających wartości założone lub dane i odczytać na pozostałej skali wartość poszukiwaną.

Dla przykładu: mamy cewkę o indukcyjności 10µH, kondensator zmienny o pojemności maksymalnej 200pF, pojemność początkową 50pF (pojemność początkowa kondensatora = pojemność wewnętrzna układu).

Wyznaczamy częstotliwość tak powstałego obwodu rezonansowego LC.

Po przyłożeniu linijki na podziałkę oznaczającą 10µH i 200pF odczytujemy częstotliwość minimalną równą około 3,5MHz, a następnie przesuwamy jeden koniec linijki na wartość 50pF i odczytujemy częstotliwość maksymalną równą około 7,1MHz. Z tej prostej analizy można już wyciągnąć ważny wniosek, że obwód rezonansowy będzie w stanie pokryć pasma amatorskie 80 i 40m.

Oczywiście nomogram nie uwzględnia dobroci obwodu rezonansowego, ale to już kolejny problem wiążący się z szerokością przenoszenia pasma, amplitudy wyjściowej czy stabilności obwodu.

Andrzej Janeczek

WYNIKI ANKIETY

(opracowane osobiście przez Redaktora Naczelnego)

Dopiero teraz, niemal w połowie roku, ukazuje się materiał dotyczący wyników ankiety, ogłoszonej w grudniowym numerze EdW. Artykuł ten miał pojawić się w poprzednim numerze, ale po prostu się nie zmieścił.

Na początek chciałem podziękować wszystkim, którzy nadesłali ankiety. Jak widzicie na fotografiach, do redakcji nadeszło mnóstwo ankiet (szczerze mówiąc, w poczcie nadal pojawiają się pojedyncze ankiety).

W jednym ze wstępniaków już się Wam przyznałem do braku wyobraźni – opracowanie wyników zabrało mi naprawdę dużo czasu. Możecie mi wierzyć lub nie, ale osobiście przejrzałem wszystkie ankiety, czytając listy (punkt 7 z działu O Tobie) oraz analizując odpowiedzi na pytania 11...14 z działu Treść i forma EdW. Później samo „wklepanie" przez operatorkę do komputera liczb z kratek nie było problemem, choć zajęło sporo czasu.

Bardzo się cieszę, że większość z Was nadesłała ankiety, jak piszecie: „z czystej sympatii", a nie licząc na wylosowanie nagrody. Świadczą o tym liściki, zamieszczane w punkcie 7 działu O Tobie. Zdecydowana większość ankiet zawierała takie liściki, a do niektórych ankiet dołączyliście obszerne listy na oddzielnych kartkach. W imieniu całej redakcji dziękuję za wszystkie życzenia i pozdrowienia!

W tych liścikach znalazłem bardzo dużo pochwał oraz wiele życzliwych rad. W ciepłych słowach podzieliliście się z nami swymi radościami i kłopotami. Przestrzegacie nas przed popełnieniem błędów, jakie zauważacie w innych czasopismach, i które spowodowały, że zamiast czytać tamte czasopisma, staliście się naszymi Czytelnikami. Wielu starszych elektroników napisało listy zawierające krótką historię swego życia i wspomnienia, jak przed laty wyglądało nasze hobby. Właśnie te listy czytałem z największą przyjemnością.

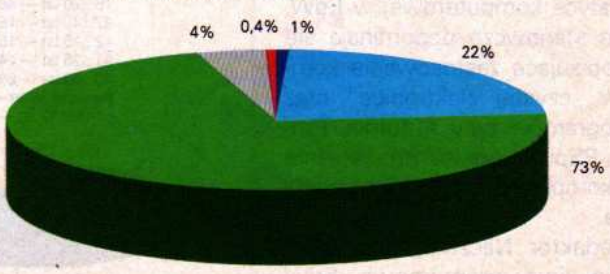
Ankiety i listy nadesłali przedstawiciele najróżniejszych zawodów. Oprócz zawodowych elektroników, napisali do nas również lekarze, rolnicy, górnicy, nauczyciele (w tym kilku nauczycieli akademickich), a także... kilku duchownych różnych wyznań.

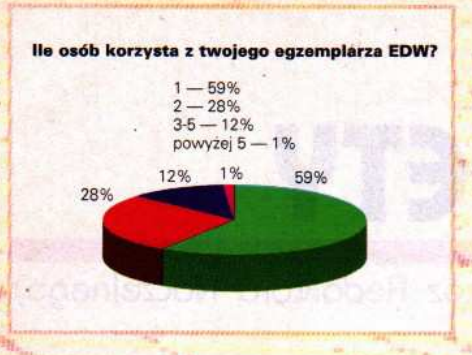
Cenne uwagi i rady znalazłem w listach od nauczycieli – bądź co bądź, EdW jest i będzie czasopismem kładącym duży nacisk na sprawy edukacji. Z drugiej strony, ciekawe listy nadesłali studenci – większość z nich narzeka jednak na brak czasu, co utrudnia praktyczne zajmowanie się elektroniką. Z listów uczniów i studentów wynika też generalny wniosek, że obecny system nauki elektroniki jest przestarzały, zbyt wiele uwagi poświęca się teorii, a zbyt mało – praktyce.

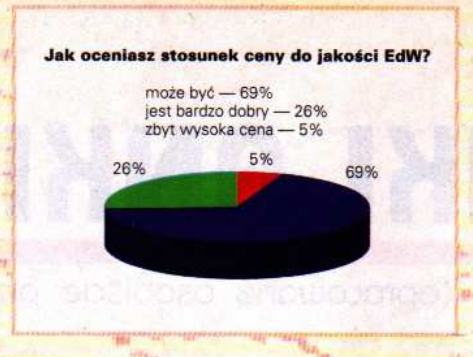
Nie otrzymaliśmy natomiast ankiet od... kobiet. Okazało się, że ładniejsza część ludzkości prawie wcale nie interesuje się

Jak oceniasz udział czytelników w kształtowaniu treści EdW?

w sam raz — 73%
jeszcze za mały — 22%
za duży — 4%
zdecydowanie za mały — 1%
zdecydowanie za duży — 0,4%







elektroniką. Napisała do nas tylko jedna Pani z Gdyni, i to przy okazji, jako dopisek do ankiety męża. Otrzymaliśmy natomiast pozdrowienia od dziewczyn i żon naszych Czytelników.

Niewątpliwą ciekawostką jest ankieta, którą nadesłał Marek Niemiec z miejscowości Delmenhorst w Niemczech.

Według mojego rozeznania, najmłodszym uczestnikiem okazał się 8-letni Krzysztof Gogolewski z Krotoszyna. W tym miejscu, żeby udowodnić, że naprawdę czytałem ankiety pozdrawiam niedowiarków: Sylwka z Cieszyna, Marcina z Gdyni-Witomina, Tadeusza z Tarnowa i Bartka z Sosnowca.

Zapytacie, czy wszystkie ankiety zawierały przyjemne i miłe listy?

Na palcach jednej ręki można policzyć ankiety, zawierające jakiekolwiek niepżyjemne dla nas teksty. Tylko jeden młodzieniec z Gorzowa (nazwiska nie wspomnę) usiłując być dowcipnym, wypisał wulgarnym i plugawym językiem żałosne teksty.

Czy były słowa krytyki odnośnie EdW? Śmiało mogę powiedzieć, że nie. Były jedynie rady, zachęty i życzliwe przestrogi. Tylko uwagi Wojciecha z Pruszkowa można określić mianem gniewnych.

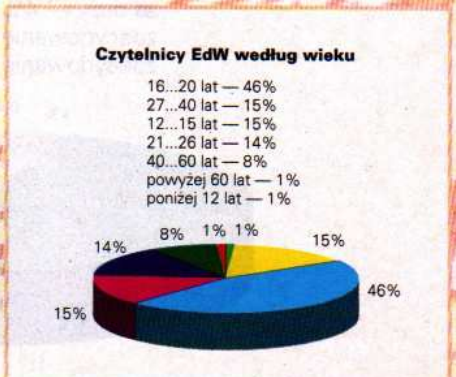
Były owszem, skargi na opóźnienia otrzymywania EdW, zwłaszcza drogą prenumeraty. Jak zauważyliście, problem braku czasu na zrealizowanie zadań konkursowych został usunięty, bowiem termin nadsyłania prac upływa miesiąc po ukazaniu się numeru. Pisaliście też o sprawach cen oraz o kontaktach z działem handlowym AVT. Te uwagi nie dotyczą naszej redakcji.

Liczne uwagi dotyczyły profilu EdW. Tu dały o sobie znać indywidualne zainteresowania.

Niektórzy stanowczo protestują przeciwko tematyce komputerowej w EdW. Inni równie stanowczo dopominają się o tematy opisujące zastosowanie komputerów w „czystej elektronice" oraz o opisy programów typu Autotrax, Protel, Orcad, PSpice, Amilab itp. Właśnie tematyka komputerowa budzi największe emocje.

Jako Redaktor Naczelny chciałbym przedstawić linię programową EdW w tym zakresie na najbliższy czas. Kochani, na pewno nie zrezygnujemy z tematyki komputerowej. Nie ma mowy! Czy Wam się to podoba, czy nie, dziś bez komputerów ani rusz. Młode pokolenie MUSI umieć z nich korzystać. Zresztą generalnie wyniki ankiety świadczą, że zdecydowana większość Czytelników ma do czynienia z komputerem (84%). Muszę natomiast trochę zmartwić wielbicieli Amigi (a także Commodore i Atari – jak widać na jednym z wykresów – jest takich sporo!). Amiga to rzeczywiście świetny komputer do niektórych zastosowań, jednak o ogromnej przewadze PC-ta świadczy dostępność wszelakiego oprogramowania. Nie będę się tu wdawał w polemiki, bo to nie ma sensu – w każdym razie cykl „Kącik elektronika Amigowca" bardziej czy mniej regularnie będzie się ukazywał w EdW. Natomiast większą uwagę zwrócimy na PC-ty i wykorzystanie ich do sterowania, zbierania i przetwarzania danych. Już w najbliższym czasie pojawi się cykl o praktycznym wykorzystaniu portów PC-ta. Niedługo pojawi się też kurs opisujący najpopularniejszy program do symulacji układów elektronicznych – PSpice. Na pewno nie będziemy natomiast uczyć Was programowania. Od tego są książki i inne czasopisma.

Weźmiemy natomiast pod uwagę Wasze uwagi dotyczące doboru tematów do działów „komputerowych". Naszym generalnym założeniem jest podanie wszystkich potrzebnych w praktyce informacji. Zaczynamy od podstaw. Jeśli jednak napotkacie problemy i pojawią się pytania i wątpliwości, dajcie o tym znać. Gotowi jesteśmy „drążyć" temat aż do skutku.



Drugim tematem budzącym emocje są reklamy. Część osób jest wrogo usposobiona do wszelkich reklam. Podaję nasze stanowisko w tej sprawie: reklamy są i będą! Nie stanie się to kosztem artykułów merytorycznych, w razie potrzeby znów zwiększymy objętość i EdW zawsze będzie zwierać przynajmniej 60 stron w materiałem merytorycznym.

Na pewno nadal życzliwie nastawieni będziemy do darmowych ogłoszeń oraz tanich reklam w rubryce Rynek i Giełda. Właśnie ta rubryka świadczy, że nasze wspólne pismo tętni życiem. Zresztą sami upominacie się o rzeczową informację na temat źródeł zakupu elementów, sprzętu i innych materiałów.

Będziemy też zamieszczać reklamy dużych firm i przedstawicielstw, które prowadzą tylko sprzedaż hurtową. Elektronika dla Wszystkich odniosła ogromny sukces rynkowy, ma bardzo wysoki nakład i jest czytana nie tylko przez hobbystów (co również niedwuznacznie okazało się przy opracowaniu wyników ankiety). Reklamy „hurtowe" przeznaczone są dla zakładów i warsztatów produkcyjnych oraz dla sklepów i mniejszych hurtowni w całym kraju. Jeśli sklepy, w których się zaopatrujecie skorzystają z dobrych ofert, to i Wy, hobbyści odniesiecie pośrednią korzyść z reklam EdW. Tyle o reklamach.

Mogę powiedzieć, że nie było żadnej sprawy, która budziłaby powszechnie negatywne emocje i opinie.

Wprost przeciwnie, o jak najbardziej pozytywnych emocjach świadczą liczne listy, w których pisaliście, że pierwszy raz wypełniacie ankietę z czasopisma, albo pierwszy raz piszecie list do redakcji.

Otrzymałem też kilka „Listów do Piotra" – dziękuję.

W wielu listach podzieliliście się wielką radością, że układy wykonane na podstawie opisu w EdW NAPRAWDĘ DZIAŁAJĄ!!! Cóż, normalka – tak powinno być. Rozumiem Waszą radość, znam ten problem od kuchni, bo wychowałem się na literaturze, która z powodu mnóstwa błędów i niedomówień wręcz zniechęcała do praktycznej twórczości. Dlatego jestem wręcz dumny z naszej rubryki „Errare...". Kilku z Was napisało, że jest ona zbyt obszerna i że popełniamy zbyt

wiele błędów. Jest to pogląd osób, które nigdy nie próbowały wykonać urządzenia elektronicznego wraz z rzetelną dokumentacją. Zresztą trochę starsi Czytelnicy, porównując EdW i wcześniejszą literaturę, wyrażają docenianie dla naszej gotowości do przyznawania się do błędów. Dariusz Jakubowski z Warszawy ułożył nawet wierszyk:

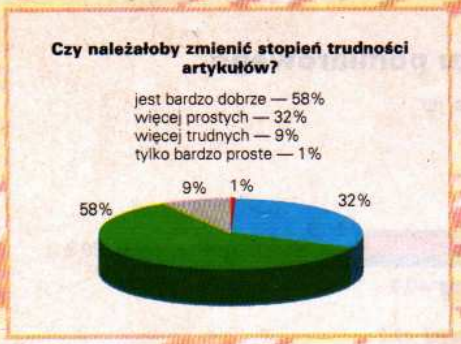
"Chochliku, chochliku,
nie bądź tak uparty,
bo cię każdy elektronik
wytropi z tej kartki".

W liścikach umieszczanych na ostatniej stronie ankiety znalazłem sporo szczegółowych próśb i pytań. Niestety, z przykrością muszę zawiadomić, że wielu z nich nie uda mi się spełnić.

Przeanalizowałem natomiast szczegółowo odpowiedzi na pytania 11...14. Wynotowałem sobie niemal wszystkie tematy, o które się upominacie. Oczywiście choćby z uwagi na objętość EdW nie uda się ich wszystkich poruszyć w najbliższym czasie. Upominacie się o przedstawienie zagadnień z wielu dziedzin elektroniki. Tu praktyczną przeszkodą jest brak odpowiednich autorów. Nie wystarczy być świetnym fachowcem, trzeba też umieć przelać swą wiedzę na papier w sposób przystępny. Kilku dobrych fachowców, których zachęcałem do pisania do EdW zrezygnowało uznając, że pisanie w lekki i przystępny sposób, charakterystyczny dla naszego pisma jest dla nich zbyt trudne. Z kilku chętnych trzeba było zrezygnować, bo proponowali artykuły w stylu suchym i niepraktycznym, a ich twórczość można scharakteryzować następująco: „jeśli znasz temat, ten artykuł nie jest ci potrzebny, jeśli nie znasz – artykuł nie pomoże ci go zrozumieć".

W tym miejscu zwracam się do fachowców, którzy chcieliby przedstawić szerokiej rzeszy czytelników EdW bliskie sobie dziedziny elektroniki: Stańcie się współautorami EdW. Jeden warunek – piszcie przystępnie. Wasz artykuł powinien bez trudu zrozumieć przeciętny uczeń ze szkoły średniej.

Natomiast jeśli chodzi o projekty, to wynotowałem sobie kilka stron „zamówień" na najróżniejsze układy. Na pewno już część z Was zauważyła, że



liczne projekty z ostatnich numerów EdW są realizacją takich zamówień. I tak będzie dalej.

Oczywiście nie wszystkie zamówienia zrealizujemy. Na przykład w przewidywalnej przyszłości nie planujemy opisywać falownika do sterownia silników trójfazowych, nie będziemy Was namawiać do budowy analizatora barw do fotografii, dobrego elektronicznego kompasu, testera płytek drukowanych. Nie będziemy też udawać, że potrafimy Was nauczyć składania PC-ta. To są przykłady tematów, jak na razie zbyt trudnych (lub zbyt kosztownych w realizacji) dla przeciętnego Czytelnika EdW. Ze względu na obowiązujące przepisy oraz rzeczywiste niebezpieczeństwo „zaśmiecania" eteru przez źle zestrojone nadajniki, musimy też zrezygnować z wielu ciekawych tematów z dziedziny w.cz. Dotyczy to nadajników dużej mocy, podsłuchów i tzw. dopałek.

Spośród pozostałych propozycji wiele zobaczycie w kolejnych numerach EdW.

Muszę powiedzieć, że oczekiwania i „zamówienia" zawarte w ankietach są bezcenną pomocą w określaniu profilu naszego wspólnego pisma. Mam nadzieję, że nasze dalsze starania również znajdą uznanie w Waszych oczach.

Bardzo wysoko oceniliście pomysł i formę tej ankiety i wygląda na to, że ogłaszanie ankiety stanie się naszym corocznym zwyczajem. Nastawcie się więc na następną edycję w grudniu tego roku.

Przy okazji chcę w imieniu mojej żony, która wprowadzała dane do komputera, podziękować za wpisanie liczb do kratek umieszczonych przy krawędzi strony. Prawie wszyscy domyślili się, że właśnie taka forma znakomicie przyspiesza wprowadzanie wyników ankiety do komputera (niechlubnym wyjątkiem jest naburmuszony Piotr W. spod Warszawy).

Na dołączonych wykresach znajdziecie liczbowe wyniki ankiety. Nie będę ich omawiał, przeanalizujcie je sami.

Wyniki podane są w procentach. Nie znajdziecie wykresów dla wszystkich pytań. Wiele pytań dotyczy zagadnień, które były potrzebne tylko nam w redakcji EdW. Posłużą one jako bezcenny materiał pomagający dostosować EdW do Waszych wymagań. Nie ukrywam, że niektóre informacje wręcz będziemy chronić i traktować jako poufne.

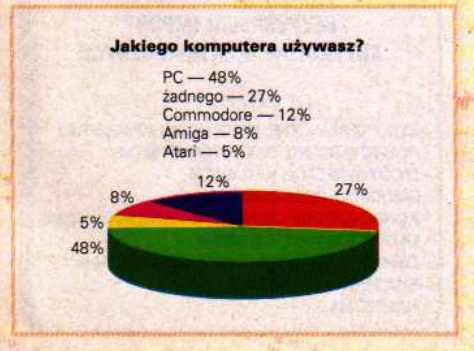
Niektóre pytania, na przykład „Jakie czasopisma elektroniczne poza EdW czytasz?", dostarczają bardzo ważnych informacji o naszej konkurencji na rynku. Okażę się tu zupełnie nieskromny – wyniki ankiety, wzrost nakładu i objętości naszego bardzo młodego pisma oraz przyjęcie w krajowym „elektronicznym środowisku" póki co nie dają powodów do obaw, a wprost przeciwnie, świadczą, że Elektronika dla Wszystkich w ciągu jednego roku (!) istnienia stała się drugim co do popularności czasopismem elektronicznym na rynku (po siostrzanej Elektronice Praktycznej).

Wiele informacji znajdziecie na wykresach. Dodam tylko, że według ankiet, Czytelnicy EdW poświęcają średnio 9,5 godzin w tygodniu na realizację elektronicznych zainteresowań. Wydają przy tym miesięcznie średnio 32,6zł na literaturę i części elektroniczne. Statystyczny czytelnik EdW wykonał w ciągu ubiegłego roku przynajmniej dwa układy opisane w EdW.

Na pewno interesuje Was, ile nadeszło ankiet? Powiem tylko, że ankiet było bardzo dużo, możecie to ocenić na podstawie fotografii. Właśnie liczba nadesłanych ankiet (obok treści osobistych liścików z punktu 7· O Tobie) świadczy o pozycji pisma oraz Waszej sympatii do EdW.

Na koniec podzielę się kilkoma osobistymi refleksjami.

Nie ulega wątpliwości, że EdW wypełniła znaczącą lukę na rynku prasy elektronicznej, istniejącą od wielu lat. Będziemy nadal prezentować prostsze i trudniejsze układy do samodzielnego montażu. Będziemy też wytrwale kontynuować wątki



edukacyjne w EdW. Jednocześnie będziemy rosnąć z naszymi młodymi Czytelnikami, aż (miejmy nadzieję) zrobimy z nich prawdziwych elektroników.

Tu rodzi się we mnie pewna obawa. Sam jestem elektronikiem z zamiłowania. Pracowałem przez pewien czas jako elektronik w przemyśle. Ale rynek elektroniczny w Polsce, zresztą nie tylko w Polsce, ale i na całym świecie radykalnie zmienił się w ostatnich latach. Wszystko wskazuje, że będzie się zmieniał nadal. Specyfiką tych zmian jest między innymi wąska specjalizacja, zmniejszenie ilości napraw, a w sumie zmniejszenie zapotrzebowania na pewne zawody „elektroniczne". Dlatego wcale nie namawiam młodzieży do gremialnego kształcenia się w kierunkach „elektronicznych". W wielu okolicach kraju trzeba wziąć pod uwagę miejscowe warunki, rynek pracy i być może przyjdzie poszukać pracy w innym zawodzie. Ale to wcale nie znaczy, żeby wyrzekać się elektroniki! Wprost przeciwnie! W wielu wypadkach spełni się powiedzenie zacytowane w liście Leszka Treli z Rzeszowa: „Jeśli twoja praca będzie twoim hobby, to przez całe życie nie będziesz musiał pracować". Zawsze może być ona pięknym hobby. Jarosław Molski z Ostródy tak wyraził się o EdW" „W wieku 34 lat daliście mi „zabawkę", z której cieszę się jak dziecko". Poza tym większość osób wybiera szkołę średnią czy nawet kierunek studiów w sposób przypadkowy.

Na pewno zajmowanie się elektroniką kształci umysł i przygotowuje do pokonywania problemów w różnych zawodach. Pomaga też nabrać nawyku ciągłego uczenia się, co jest bardzo cenne w dzisiejszych czasach. Cieszmy się więc elektroniką!

Piotr Górecki

Nagrody wylosowali (mierniki MX505):

1. Paweł Łaczek
2. Paweł Głogowski
3. Bartosz Gagat
4. Bogusław Szkocny
5. Stanisław Boruń

Upominki (kity AVT):

1. Witold Kęsoń
2. Kamil Żurawski
3. Janusz Ogrodowczyk
4. Grzegorz Pluta
5. Jan Maciążek
6. Jacek Lubos
7. Jacek Pytlik
8. Adam Niworowski
9. Bogdan Gnutek
10. Roman Bęben

IMPEL
IMPORT-EXPORT
UL.Głowackiego 8B
05-120 Legionowo
tel./fax.:(22)774 31 68
tel.: 0-602 218 664

BEZPOŚREDNI IMPORTER CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

OFERUJE W HURCIE I DETALU SERWISOWE CZĘŚCI TV I VIDEO

- UKŁADY SCALONE
- GŁOWICE VIDEO I W. CZ.
- MODULATORY
- TRAFOPOWIELACZE
- ELEMENTY MECHANICZNE DO MAGNETOWIDÓW
- I WIELE INNYCH CZĘŚCI DLA SERWISÓW

PROWADZIMY SPRZEDAŻ WYSYŁKOWĄ

BAJAN części Audio-Video
Warszawa, ul. Wolumen 53, pawilon 53
tel./fax (0-22) 669-99-30
Oferujemy:
- mechanizmy magnetofonowe, rewersy samochodowe itp.
- potencjometry do odtwarzaczy samochodowych
- potencjometry obrotowe i suwakowe
- paski magnetofonowe
- paski, aidlery i komplety - video
- silniki magnetofonowe
- anteny teleskopowe
- przetworniki i igły gramofonowe
- głowice magnetofonowe
- rolki, wtyki, gniazda, przełączniki i inne drobne części audio-video

Gwarantujemy korzystne ceny i dobrą jakość towaru
środa, czwartek, sobota: 11.00 - 17.00
niedziela: 6.00 - 14.00

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE
50 różnych typów i rozmiarów

Wysyłkowa sprzedaż detaliczna części elektronicznych.
Zasilacze sieciowe małej mocy.
Materiały pomocnicze dla elektroniki.
Moduły, kity i zestawy.
Płytki drukowane, komputerowe projekty i wykonanie krótkich serii.
Wysyłka pocztą.
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.
Wszystkim zainteresowanym wysyłamy katalog.

Cyfronika
Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sąsiedzka 43
tel. 66-54-99 tel./fax 67-29-60

A.Z. ELEKTRONIK s.c
05-622 Belsk Duży ul.Jabłoniowa 23.
tel. (0488)611 666,611 466
fax. (0488) 611 500
NIP. 797-10-02-117

BEZPOŚREDNI IMPORT ARTYKUŁÓW ELEKTRONICZNYCH

OFERUJEMY:
- FILTRY CERAMICZNE, REZONATORY KWARCOWE
- PÓŁPRZEWODNIKI, DIODY, TRANZYSTORY
- DIODY ŚWIECĄCE, NADAWCZE, ODBIORCZE PODCZERWIENI.
- KONDENSATORY CERAMICZNE, ELEKTROLITYCZNE
- GŁOWICE MAGNETOFONOWE
- OSPRZĘT TELE-AUDIO, KABLE, ROZGAŁĘŹNIKI
- SŁUCHAWKI MIKROFONY
- NARZĘDZIA

Prezentujemy kity Vellemana (3)

AVT jest jedynym w Polsce dystrybutorem najsłynniejszych w Europie kitów, czyli układów do samodzielnego montażu, produkcji belgijskiej firmy Velleman. Kity te są sprzedawane na polskim rynku od dwóch lat. Zebrane doświadczenie pozwoliło nam wybrać z katalogu Vellemana około 60 kitów, najbardziej popularnych wśród polskich nabywców. Opisy tych kitów prezentujemy w trzech kolejnych wydaniach EdW, począwszy od nr 3/97.

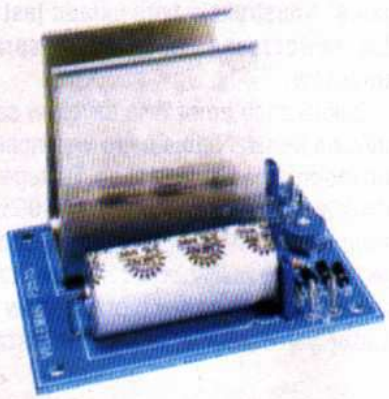
Kity Vellemana są dostępne w sieci sklepów firmowych AVT oraz w sprzedaży wysyłkowej. Pełną listę sklepów i warunki sprzedaży wysyłkowej podajemy na stronie 93.

Do podanych cen należy doliczyć 22% podatku VAT.

K2570 Uniwersalny zasilacz 5...14 V= / 1 A

Ten zasilacz nadaje się do wszystkich układów Vellemana, wymagających zasilania 5...14 V= i pobierających prąd nie większy niż 1 A (np. do mierników VU). Może być używany z innymi układami przy uwzględnieniu jego maksymalnych parametrów.

Stosowanie zasilacza wymaga uwzględnienia napięcia traconego na układzie. Z tego powodu, w przypadku pełnego obciążenia, napięcie wejściowe musi zawsze przekraczać oczekiwane napięcie wyjściowe o 2 V. Przy niższych napięciach wyjściowych nie należy zużywać maksymalnego prądu, ponieważ spowoduje to zadziałanie zabezpieczenia termicznego. Układ jest wyposażony w radiator.



Parametry układu:
napięcie wejściowe 7...16 V~/1 A
napięcie wyjściowe stabilizowane 5...14 V=
prąd wyjściowy 1 A max, prąd spoczynkowy 20 mA
ograniczenie mocy i zabezpieczenie termiczne
maksymalna moc tracona 7 W
wymiary płytki 77×61 mm
Cena 40,00 zł

K1823 Regulowany zasilacz 1,5 A

Ten mały uniwersalny zasilacz o szerokim zakresie regulacji napięcia wyjściowego i dużym prądzie maksymalnym może znaleźć zastosowanie jako stabilizator do wielu urządzeń elektronicznych, szczególnie podczas eksperymentów.

Układ dostarcza stabilizowanego napięcia od 1,5 do 35 V przy prądzie 1 A. Dzięki zastosowanemu stabilizatorowi LM317, pracującemu jako stabilizator pływający (żadna z jego końcówek nie jest dołączona do masy), charakteryzuje się on znacznie mniejszymi tętnieniami i lepszą stabilizacją niż zasilacze z konwencjonalnymi stabilizatorami, a ponadto umożliwia łatwą regulację napięcia wyjściowego. Może współpracować z różnymi typami transformatorów sieciowych, przy napięciu wtórnym (zmiennym) w stanie jałowym nie większym niż 25 V. Maksymalne prądy i napięcia wyjściowe zależą od użytego transformatora i radiatora (nie wchodzących w skład kitu). Układ zawiera obwody ogranicznika prądu, ochrony zwarciowej, przeciążeniowej i termicznej. Dostarczany jest bez radiatora.

Parametry układu:
zakres napięć wyjściowych: 1,25 do 35 V
prąd wyjściowy: max 1,5 A
maksymalna tracona moc:
1 W (nie chłodzony), 15 W (chłodzony)
tłumienie tętnień zasilania: 80 dB
nastawa zabezpieczenia termicznego: +150°C
maksymalne napięcie wejściowe: 40 V
wymiary płytki: 52×52 mm
Cena 31,00 zł

K3509 Przetwornik 24 V= / 230 V~ 250 W

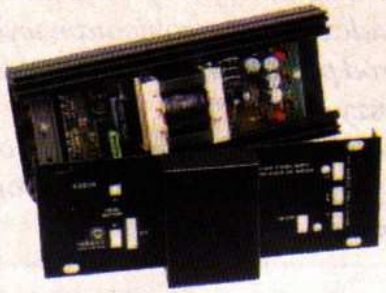
Modyfikacja układu K3507, przeznaczona do większego napięcia wejściowego (24 V).

Układ zapewnia wysoką wydajność i mały pobór prądu przy braku obciążenia. Może załączać się po krótkim przeciążeniu, gdy obciążenie jest krytyczne (telewizor, wiertarka, komputer itp.). Wyłącza się automatycznie, gdy akumulator rozładowuje się do 20 V. Jest zabezpieczony bezpiecznikiem na wypadek zamiany biegunów akumulatora. Jest wyposażony w elektroniczne zabezpieczenie przed zwarciem, przeciążeniem i przegrzaniem powyżej 90°C. Zabezpieczenia te trwają minimum 10 s, sygnalizuje je wskaźnik LED.

Układ składa się z jednej długiej płyty oraz dwóch mniejszych służących do montażu tranzystorów mocy i wentylatora. Dostarczany jest z transformatorem i obudową. Mały ciężar (1,4 kg!) doskonale przystosowuje przetwornik do używania w podróży. **Uwaga:** przetwornika należy używać w miejscu ocienionym i dobrze wentylowanym.

Parametry układu:
napięcie wejściowe 20,5...28 V=
napięcie wyjściowe 230 V~ - 10% (możliwe 110 V~)
ciągła moc wyjściowa 250 W (150 W przy 110 V)
szczytowa moc wyjściowa 500 W
maksymalny pobór prądu 13 A
sprawność max 80%
częstotliwość wyjściowa 50 Hz (możliwa 60 Hz) stabilizowana rezonatorem kwarcowym
kształt napięcia wyjściowego: zmodyfikowana sinusoida
wymiary 270×60×85 mm
Cena 525,00 zł

K3508 Zasilacz do wzmacniacza samochodowego

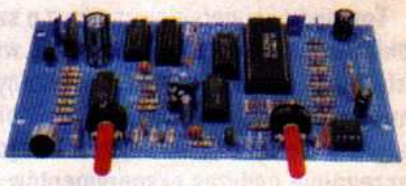


Zasilacz do wzmacniacza samochodowego musi spełniać wysokie wymagania. Konstrukcja tego układu jest bardzo nowoczesna, montaż nie sprawia kłopotów.

Zasilacz ten umożliwia użycie w samochodzie konwencjonalnego wzmacniacza lub modułu wzmacniającego. Do tego celu idealnie nadaje się wzmacniacz K4005 albo moduł AMP200 Vellemana. Zaletą oddzielnego modułu zasilacza jest znaczne zmniejszenie długości grubych przewodów prowadzących do akumulatora, zmniejszające straty mocy do minimum. Wzmacniacz natomiast może zostać umieszczony jak najbliżej głośników (np. w bagażniku), utrzymując optymalne tłumienie i doskonałą charakterystykę basów. Wyprowadzenie 0 V w celu uniknięcia zakłóceń jest oddzielone od masy samochodu. Układ posiada wiele zabezpieczeń przed zakłóceniami. Zwarta konstrukcja i wytrzymałość na uszkodzenia zapewniają odporność nawet na najcięższe udary mechaniczne. Zasilacz ma własną obudowę, będącą jednocześnie radiatorem. **Uwaga:** nadaje się tylko do obciążeń muzycznych.

Parametry układu:
napięcie wejściowe 10...15 V=
napięcie wyjściowe ±35 V symetryczne (niestabilizowane)
maksymalny prąd 30 A (ograniczony bezpiecznikiem)
maksymalna moc wyjściowa 300 W
maksymalna sprawność 90%
osobne wyprowadzenie 0 V
zdalne załączanie (12 V)
wymiary 210×84×50 mm
Cena 320,00 zł

K2655 Elektroniczny pies łańcuchowy



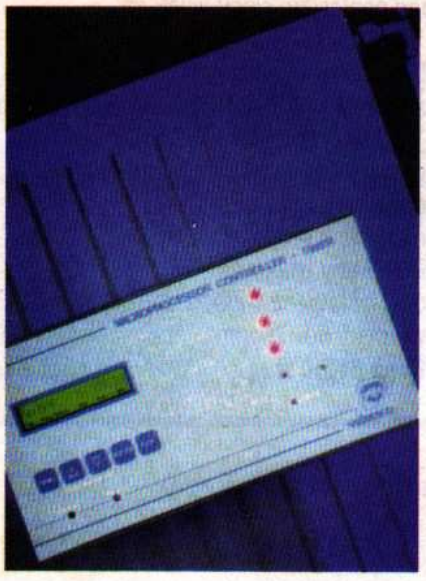
Układ za pomocą generatora pseudolosowego imituje naturalne szczekanie psa. Jest to wierny stróż, który nigdy nie śpi, którego nie trzeba wyprowadzać na spacer, a wyjeżdżając na urlop można zostawić w domu. Ma czułe ucho na wszystko, co dzieje się w pobliżu. Podłączając wykrywacz ruchu (np. K2654) bądź wykrywacz dymu (np. K2658) na wejściu spustowym możemy dodać układowi "wzrok" lub "węch". Głośnik tubowy 2 W/4 Ω (nie wchodzący w skład kitu) zapewnia wystarczającą głośność, ale istnieje też możliwość dołączenia dodatkowych wzmacniaczy. W skład zestawu wchodzi mikrofon, prostownik i regulator napięcia.

Parametry układu:
zasilanie 2×8 V~ lub 9...12 V=/400 mA max
możliwość wyboru między dwoma różnymi "psami"
reaguje na hałas w otoczeniu z nastawialną czułością
wejście spustowe do podłączenia różnych detektorów
wyjście głośnikowe 2 W/4 Ω
wymiary płytki drukowanej 142×75 mm
Cena 92,00 zł

K6000 Mikroprocesorowy sterownik / timer

Ten doskonały sterownik może być używany nie tylko jako konwencjonalny timer dzienny i tygodniowy, ale także do niezależnego sterowania temperaturą za pośrednictwem jednego lub wszystkich czterech wyjść. Do pomiaru temperatury w każdym spośród maksymalnie czterech punktów pomiarowych są potrzebne czujniki K6001 lub K6003. Ich zaletą jest możliwość umieszczenia z dala od sterownika. Gdy czujnik jest uszkodzony, sterownik wyświetla komunikat i wyłącza odpowiadające mu wyjście.

Układ składa się z płyty czołowej i modułu klawiatury. Jest wyposażony w podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny, na którym są wyświetlane wszystkie dane, jak numer wyjścia, temperatura, stan włączenia/wyłączenia, dzień i godzina. Zaprogramowanie sterownika jest łatwe dzięki organizacji programowania w formie menu. Podobnie jak w zwykłym termostacie, możliwe jest ręczne nastawianie zakresu i histerezy regulacji. Na wypadek zaniku napięcia



w sieci (sygnalizowanego na wyświetlaczu) zaprojektowano możliwość zasilania układu z akumulatora NiCd lub zwykłej baterii 9 V. Układ mieści się w obudowie B6000 (nie wchodzącej w skład kitu).

Parametry układu:
- zasilanie 220 lub 110...125 V~
- 4 bezszumowe wyjścia przekaźnikowe 220 V//5 A max z sygnalizacją diodami LED
- 4 optoizolowane wejścia dla czujników temperatury
- 16-znakowy podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny
- 24-godzinny zegar z kalendarzem tygodniowym
- zakres pomiaru -40...+150°C
- częstość pomiaru 1 s
- możliwość programowania dziennego lub tygodniowego, max 50 kroków programu na jedno wejście
- rozdzielczość programowania 1 min, 0,1°C
- podtrzymywanie pamięci w ciągu 24 h z baterią 9 V lub 8 h z akumulatorem NiCd 4,8 V
- wymiary: płyta czołowa 234×120 mm, głębokość 50 mm min

Cena 480,00 zł

K3503 Samochodowy booster 2×100 W

Ten zestaw daje możliwość wykonania wzmacniacza dużej mocy o dobrych parametrach. Booster ma uniwersalne złącza pasujące do wszystkich samochodowych urządzeń akustycznych. Można go uruchamiać za pomocą przełącznika lub zdalnie: ze stacyjki bądź przez włączenie radioodbiornika. Włączenie zasilania jest sygnalizowane diodą LED. Układ podwójnego włączania zasilania z tranzystorem polowym typu MOS pozwala na uzyskanie dużej mocy przy małym napięciu zasilania. Istnieje także możliwość zasilania układu z instalacji 24 V (do samochodów ciężarowych, łodzi itp.). Booster jest zabezpieczony przed przebiegunowaniem. Przy podłączaniu układ należy uziemić. Przed zamocowaniem w wybranym miejscu należy najpierw sprawdzić jego działanie. W skład kompletu wchodzą radiator i obudowa.
Uwaga: głośniki należy podłączać tylko wtedy, gdy układ jest wyłączony.

Parametry układu:
- moc wyjściowa 2×100 W (2×50 Wsk)/4Ω, 2×70 W (2×35 Wsk)/8Ω
- zasilanie 14,3 V=/20 A, dopuszczalne napięcie 10...16 V
- możliwość przystosowania do zasilania napięciem 24 V=
- wejścia CD/LINE/LS z możliwością regulacji
- pasmo przenoszonych częstotliwości 10 Hz...100 kHz (wejście CD), 15 Hz...20 kHz (wejście radiowe LOW)
- stosunek sygnału do szumu >100 dB (ważony A)
- wymiary obudowy 254×192×52 mm

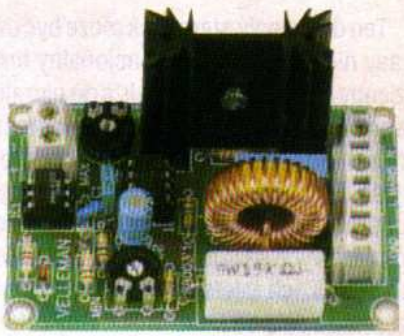
Cena 510,00 zł

K8003 Ściemniacz sterowany napięciem stałym

Ten mały, ale poręczny układzik doskonale zastępuje istniejący ściemniacz lub wyłącznik, umożliwiając sterowanie lampą, zespołem lamp (tak zwykłych, jak i halogenowych) czy nawet silnikiem za pomocą regulowanego napięcia stałego. Narzucającym się jego zastosowaniem jest sterowanie za pośrednictwem karty interfejsu K8000 z izolowanym optycznie wejściem. Do oświetlania sceny, sali teatralnej itp. pożyteczne jest ustawienie minimalnego, różnego od zera napięcia sterującego.

Uwaga: układ podczas pracy znajduje się pod napięciem sieciowym.

Parametry układu:
zasilanie 110 V~ lub 220...240 V~, 50 lub 60 Hz, a także 24 V~, 3,5 A max
nastawialny minimalny prąd obciążenia
sterowanie bezstopniowe
napięcie sterujące 0...10 V=
izolowany triak
optoizolowane wejście sterujące
wymiary 50×75 mm
Cena 61,00 zł



K5002 Ściemniacz do lamp halogenowych

Ten mały układ może służyć do ściemniania i rozjaśniania oświetlenia oraz tłumienia prądów indukcyjnych w transformatorach lamp halogenowych, silnikach itp. Może bez dodatkowych połączeń zastąpić wyłącznik, którym można sterować za pomocą zwykłego przycisku. Dowolną liczbę przycisków można połączyć równolegle, aby sterować ściemniaczem z różnych miejsc. Różne funkcje ściemniacza uruchamia się trzema rodzajami naciśnięć przycisku: krótkim, długim i powtarzanym. Układ mieści się w puszce lub oddzielnej obudowie, stosowanej w przypadku jego użycia do regulacji obrotów silnika.

Uwaga: układ po zmontowaniu znajduje się pod napięciem sieciowym.

Parametry układu:
zasilanie z sieci 110 lub 220...240 V~, 50 lub 60 Hz
maksymalna moc 750 W/220 V lub 380 W/110 V
izolowany triak
czas trwania ściemniania ok. 3,5 s
pamięć z pojemnością trzech trybów ściemniania
wymiary płytki 45×48 mm
Cena 92,00 zł

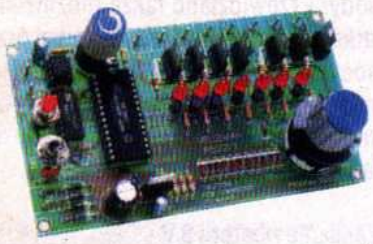
K5202 Trójkanałowy muzyczny sterownik świateł

To proste urządzenie doskonale urozmaica atmosferę domowych prywatek i zabaw, dając efekt pulsowania kolorowych świateł w takt muzyki. Główną zaletą jest odizolowanie części sterującej od napięcia sieciowego.

Moduł ten ma trzy niezależnie sterowane wyjścia, do których można dołączyć żarówki o mocy maksymalnie 100 W. Każde z nich reaguje na inną część widma muzycznego: na basy, średnie częstotliwości i soprany. Możliwa jest także wspólna, sumacyjna regulacja, wpływająca na czułość całkowitą. Poważną zaletą tego sterownika jest to, że dzięki wbudowanemu mikrofonowi, służącemu jako czujnik dźwięku, nie jest potrzebne bezpośrednie połączenie ze źródłem dźwięku. Jest on mimo to wyposażony w wejście liniowe. W skład kitu wchodzi obudowa wraz z pokrętłami i złączami. **Uwaga:** nadaje się tylko do żarówek.

Parametry układu:
układ sterujący i wyjścia galwanicznie izolowane (optotriaki)
zasilanie z sieci
prąd wyjścia z triaków 2 A (440 W przy 220 V~ lub 220 W przy 110 V~)
oddzielna regulacja czułości dla każdego z kanałów
miejsce na płytce na filtr przeciwzakłóceniowy
wymiary 167×42×140 mm
Cena 150,00 zł

K5201 Komputer świetlny



Szesnaście różnych programów i siedem wyjść czyni ten komputer świetlny jedyną w swoim rodzaju atrakcją. Może on znaleźć zastosowanie jako oświetlenie na spotkaniu towarzyskim, w dyskotece, do reklamy, sygnalizacji i in.

Układ jest sterownikiem wykorzystującym 4 kB pamięci EPROM, w której komórkach (rejestrach) zapisano kolejność zapalania poszczególnych sekcji żarówek. Dostęp do pamięci odbywa się za pomocą sygnału podawanego na wejścia adresowe. Dzięki temu możliwe jest dowolne sterowanie wielosekcyjną girlandą. Wyjścia danych sterują siedmioma sekcjami triaków, zapalających żarówki. Każde wyjście jest wyposażone w diodę LED, umożliwiającą bezpośrednie śledzenie uruchamianych programów. Celem dalszego urozmaicenia spektaklu można łączyć ze sobą nieograniczoną liczbę takich układów, działających synchronicznie. Istnieją ponadto dwa programy specjalnie przystosowane do sterowania dwoma komputerami połączonymi kaskadowo.

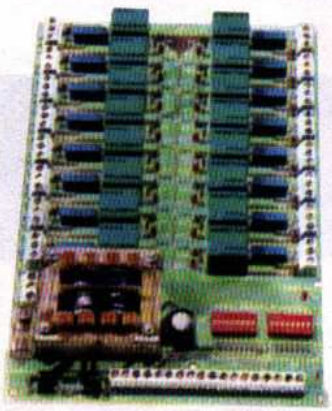
Układ zasilany jest ze standardowego zasilacza. Nie stosuje się w nim izolacji galwanicznej. Cały układ może zostać zainstalowany (np. w obudowie Vellemana PRG1) w taki sposób, aby wszystkie regulatory i diody LED były dostępne z płyty czołowej.

Parametry układu:
7 wyjść z triaka max 1,5 A
napięcie zasilania świateł 24...240 V~
napięcie zasilania układu 7,5...9 V~/ /250 mA
16 programów sterujących w pamięci EPROM
regulowana szybkość zapalania (1...15 Hz)
wejście zewnętrznego sygnału zegarowego
wymiary płytki 134×79 mm
Cena 125,00 zł

K6714 Uniwersalna karta przekaźników

Karta ta jest bardzo pożyteczna jako elektroniczny sterownik w razie potrzeby przełączania prądów elektrycznych o dużym natężeniu, z równoczesnym odizolowaniem systemu sterowania elektronicznego.

Karta nadaje się doskonale do współpracy z zestawem K6711 (15-kanałowy odbiornik podczerwieni), jednym lub dwoma K6701 (8-kanałowy dwuprzewodowy odbiornik sygnałów zdalnego sterowania). Oba te układy mogą być bezpośrednio zasilane z karty przekaźników. Ponadto karta może być używana łącznie z kartą interfejsu z otwartymi kolektorami K2609. Można oczywiście używać jej do jeszcze innych celów.



Moduł posiada dodatkowe miejsce do zainstalowania ręcznych przełączników, tłumików zakłóceń, wskaźników LED dla każdego przekaźnika, układu tranzystorowego do sterowania przekaźnikami z poziomu CMOS lub TTL.

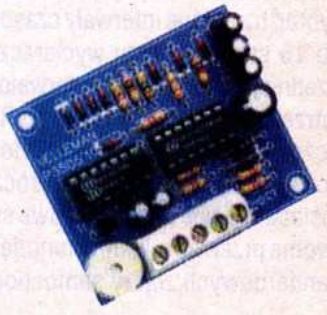
Parametry układu:
8 przekaźników (możliwość rozszerzenia do 16)
styki przełączające przekaźników: max 5 A przy 220 V
napięcie wyjściowe 12 V/25 mA do zasilania K6701/K6711
zasilanie 220 V~ lub 125 V~, 12 VA
wymiary płytki 150×212 mm
Cena 175,00 zł

K3505 Sygnalizator świateł mijania

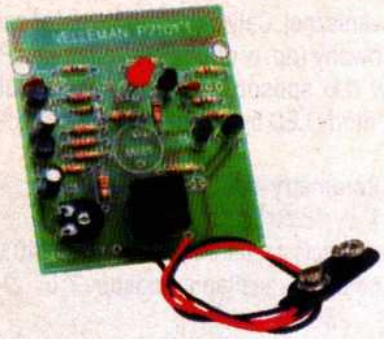
Sygnalizator świateł mijania może być użyty do dwóch celów:
- powtarzający się sygnał przy włączonych światłach przypomina, że światła główne lub postojowe powinny zostać wyłączone po wyłączeniu zapłonu w celu ochrony akumulatora przed rozładowaniem;
- powtarzający się sygnał alarmu przy wyłączonych światłach sygnalizuje, że światła powinny zostać włączone po uruchomieniu silnika, co w wielu krajach jest obowiązkowe.

Do przyłączenia wymaga jedynie trzech przewodów.

Zasilanie z akumulatora 12 V
Wymiary płytki 48×57 mm
Cena 39,00 zł



K7101 Wykrywacz przewodów pod napięciem



Kolizja z kablem instalacji elektrycznej podczas np. wiercenia otworów w ścianie może mieć tragiczne konsekwencje. Ten prosty i funkcjonalny przyrząd pozwala z łatwością znaleźć przewody elektryczne ukryte w ścianie na głębokości do 10 cm pod powierzchnią. Można również wykrywać nim przerwy w instalacji. Detekcja odbywa się na zasadzie indukowania napięcia w cewce pomiarowej przez prąd płynący w przewodzie. Wskaźnikiem jest dioda LED. O zbliżaniu się do przewodu pod napięciem świadczy wzrastająca częstość migania diody. Przewidziano także możliwość dodatkowej sygnalizacji dźwiękowej przy pomocy brzęczyka SV4/12 V. Układ może zmieścić się w małym plastykowym pudełku. Po zmontowaniu czułość układu należy nastroić.

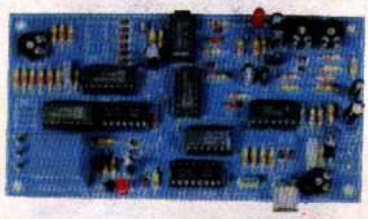
Zasilanie z baterii 9 V
Zakres detekcji do 10 cm (regulowany)
Wymiary płytki 56×64 mm
Cena 26,00 zł

K2650 Przełącznik sterowany telefonicznie

Ten system zdalnego sterowania nie wymaga zezwolenia operatora sieci telefonicznej, ponieważ nie łączy się bezpośrednio z linią telefoniczną. Odbiornik połączony z wyjściem jest włączany i wyłączany przez określoną (wybieraną), z dokładnością do dwóch, liczbę dzwonków telefonicznych, a więc używanie układu jest bezpłatne. Rozpoznawanie dzwonków odbywa się za pomocą mikrofonu na podstawie głośności sygnału oraz czasu trwania sygnałów i przerw. Mikrofon należy zatem umieścić możliwie blisko telefonu (np. pod spodem aparatu). Wbudowany timer odmierza czas włączenia danego odbiornika, ponadto dzięki kodowaniu istnieje możliwość zdalnego (telefonicznego) wyłączania. Układ ma wiele zastosowań:

- włączanie i wyłączanie światła w mieszkaniu o nieregularnych porach w czasie dłuższej nieobecności mieszkańców;
- włączanie ogrzewania przed powrotem do domu, przed przyjazdem do domku letniskowego;
- włączanie kuchenki mikrofalowej przed powrotem z pracy;

i wiele innych.

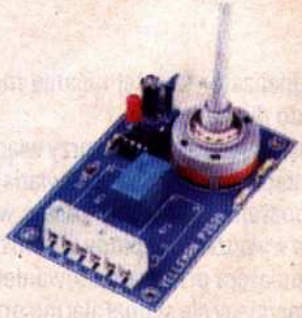


Parametry układu:
możliwość ustawienia 42 różnych kodów
ustawianie czasu wyłączenia od 3 sekund do 64 godzin
wyjście przekaźnika 240 V~/3 A max
zasilanie stabilizowane 12 V=/90 mA
wymiary płytki 140×73 mm
Cena 101,00 zł

K2599 Robot do wycieraczek

Podstawą układu jest klasyczny timer NE555. Za pomocą przełącznika można wybrać trzy różne interwały czasowe (5, 10 lub 15 sekund) pracy wycieraczek szyby przedniej, a modyfikacja interwałów w razie potrzeby jest bardzo prosta. Robot ten może być również stosowany do automatycznego wyświetlania przezroczy. Układ posiada wyjście przekaźnikowe sterowane dwoma przetwornikami. Montuje się go do standardowych złączy samochodowej instalacji elektrycznej. Dołączony podręcznik zawiera instrukcje dla większości znanych typów samochodów.

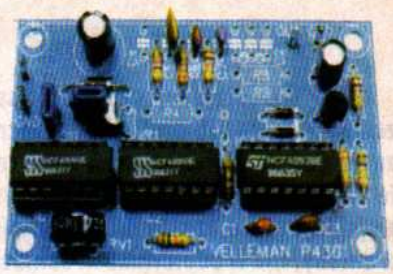
Parametry układu:
zasilanie 12...15 V=/100 mA max
wyjście przekaźnikowe z dwoma przetwornikami
wymiary płytki drukowanej 82×56 mm
Cena 37,20 zł



K4301 Generator szumu różowego

W celu przeprowadzenia badania akustyki pomieszczenia (mieszkania) niezbędne jest zastosowanie generatora szumu różowego wraz z analizatorem widma, np. K4300. Niezbędny jest także możliwie dobry mikrofon o liniowej charakterystyce akustycznej. Jeśli dysponuje się również equalizerem (np. K4302), można nie tylko kontrolować, ale i korygować niedostatki akustyczne pomieszczeń odsłuchowych.

Zadaniem generatora szumu różowego jest wytworzenie uniwersalnego sygnału testowego charakteryzującego się stałym poziomem energii w każdej oktawie pasma częstotliwości przenoszonego przez dany tor. Dzięki temu prowadzone pomiary są prawdziwe dla całego widma typowego sygnału akustycznego. Opisany generator wytwarza za pomocą układów CMOS pseudolosowy szum, składający się z wielu niezależnych od siebie przebiegów o odmiennych fazach, częstotliwościach i amplitudach. Możliwe jest też przystosowanie układu do generowania szumu białego - wtedy częstotliwość wzrasta do 500 kHz, a napięcie wyjściowe wynosi ok. 100 mVsk. Kalibrację układu wykonujemy za pomocą analizatora widma akustycznego, ustawiając możliwie równomierny poziom sygnału dla wszystkich częstotliwości. Przy częstym włączaniu i wyłączaniu zasilania konieczne jest odczekanie kilku sekund między kolejnymi włączeniami.



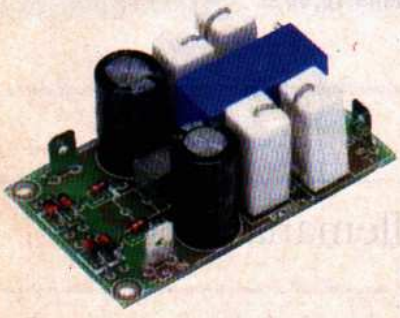
Parametry układu:
zasilanie 9...12 V~ lub 12...15 V=/5 mA
szum cyfrowy, pseudolosowy
długość rejestru przesuwnego 33 bity
częstotliwość podstawy czasu regulowana 20...100 kHz
filtr różowego szumu -3 dB/oktawa (20 Hz...20 kHz)
napięcie wyjściowe 150 mVsk przy 40 kHz
impedancja wyjściowa 1 kΩ
Cena 37,00 zł

K5200 Czterokanałowe wielofunkcyjne biegnące światło

Układ ten ma większe możliwości od zwykłego biegnącego światła. Nie tylko biegnie w dwóch kierunkach, ale także migocze dwiema grupami lamp na przemian lub wszystkimi równocześnie. Cztery efekty świetlne następują automatycznie kolejno po sobie. Układ może być zsynchronizowany z siecią lub też działać asynchronicznie. Szybkość biegu w trybie asynchronicznym może być regulowana, w trybie synchronicznym jest stała. Tryb synchroniczny dzięki przełączaniu triaków odznacza się możliwością tłumienia zakłóceń radiowych. W skład kitu wchodzi zasilacz i transformator. Na płytce przewidziano miejsce do montażu radiatora w razie konieczności obciążenia wyjść prądem powyżej 2 A. **Uwaga:** ze względu na wysokie napięcia układ należy zamontować w plastykowej obudowie i stosować wraz z przełącznikiem dwubiegunowym i bezpiecznikiem.

Parametry układu:
zasilanie 220 V~
4 wyjścia z triaków po 1,8 A (400 W przy 220 V lub 200 W przy 110 V)
wymiary płytki 110×85 mm
Cena 60,20 zł

K4701 Zabezpieczenie głośnika



Skutkiem uszkodzenia wyjścia wzmacniacza mocy jest prawie zawsze przepływ dużego prądu stałego przez cewkę głośnika i w rezultacie przegrzanie, a nawet przepalenie cewek. Nie wymagający żadnego oddzielnego zasilania układ zabezpieczający przyłącza się po prostu między wyjściem wzmacniacza mocy a głośnikiem wewnątrz obudowy (można też zamontować go na zewnątrz w oddzielnej obudowie) za pomocą płaskich oprawek wchodzących w skład kitu. Wyłącza on głośnik, gdy tylko pojawi się prąd stały. Zabezpieczenie nadaje się doskonale także do głośnika samochodowego. Kit zawiera układ zabezpieczający tylko dla jednego głośnika.

Parametry układu:
maksymalne napięcie wejściowe 90 V=
minimalne bezpieczne napięcie 10 V=
maksymalny prąd styków 10 A
wymiary płytki 40×67 mm
Cena 42,00 zł

K2622 Wzmacniacz antenowy AM / FM

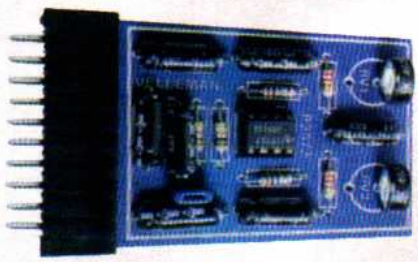
Mimo wzrastającej czułości współczesnych radioodbiorników wzmacniacze antenowe nadal mogą znaleźć szerokie zastosowanie: w ciasnej zabudowie miejskiej, gdzie często nie ma miejsca na anteny, lub w odbiornikach samochodowych.

Rozwiązaniem tych problemów jest ten niedrogi układ. Jego budowa jest prosta, a metalowa obudowa ułatwia montaż. Możliwe jest zasilanie wzmacniacza z akumulatora samochodowego lub z zasilacza 12 V. Można wykorzystać go także w nadajnikach małej mocy, instalując przełącznik nadawania/odbioru z ekranowanym przekaźnikiem. Układ zapewnia wzmocnienie 22 dB. Zasilanie doprowadza się albo osobno, albo kablem koncentrycznym o impedancji 50...75 Ω. Wzmacniacz jest dostarczany w metalowej obudowie.

Parametry układu:
zasilanie 12...15 V=/3 mA, bezpośrednie lub przez kabel koncentryczny
zakres częstotliwości 10...150 MHz
wzmocnienie ok. 22 dB
wymiary 86×36×24 mm
Cena 43,00 zł

K2572 Uniwersalny przedwzmacniacz stereo

Uniwersalny przedwzmacniacz stereofoniczny jest modyfikacją przedwzmacniacza monofonicznego K1803 i w porównaniu z nim ma wiele zalet: pracuje w trybie stereofonicznym i jest wyposażony w układ niskoszumowy. Odznacza się małym zużyciem prądu. Zamiennie z tym przedwzmacniaczem można używać wzmacniacza korekcyjnego K2573. Do uziemienia, zasilania i połączenia z innymi urządzeniami służy 10 złącz na płytce. Amplitudy wyjściowe kanału lewego i prawego mogą być nastawiane niezależnie.



Wzmacniacz należy podłączać tylko za pomocą ekranowanych przewodów, możliwie najkrótszych, aby zminimalizować niepożądane szumy. **Uwaga:** układu nie należy umieszczać w pobliżu sieci lub transformatorów.

Parametry układu:
zakres częstotliwości 40 Hz...30 kHz (-3 dB)
wzmocnienie 40 dB (nastawialne)
maksymalne napięcie wejściowe 50mVsk
regulowane napięcie wyjściowe
impedancja wyjściowa 1 kΩ
zasilanie stabilizowane 10...30 V=/5 mA
wymiary płytki 44×65 mm
Cena 37,00 zł

K1803 Uniwersalny przedwzmacniacz mono

Układ ten został opracowany jako moduł wstępny dla wielu różnych urządzeń akustycznych, dla których sygnał wejściowy jest zbyt słaby, oraz jako przedwzmacniacz mikrofonowy lub korektor poziomu. Może służyć do zwiększania czułości wzmacniacza mocy. Elementem wzmacniającym jest odwracający wzmacniacz operacyjny μA741. Wzmocnienie wypadkowe można regulować w zakresie 0...100 razy w pełnym zakresie częstotliwości akustycznych. Zaletą jest możliwość zasilania pojedynczym napięciem. Układ jest wyjątkowo łatwy w montażu. Nie jest wymagane specjalne uruchamianie, jest on gotowy do pracy po zmontowaniu. Zaleca się ekranowanie przewodów sygnałowych.

Parametry układu:
zasilanie 10...30 V=/10 mA
zakres częstotliwości 20 Hz...20 kHz (±3 dB)
maksymalny sygnał wejściowy 40 mV
regulowana moc wyjściowa
impedancja wejściowa 2,2 kΩ, wyjściowa 1 kΩ
wymiary płytki 30×44 mm
Cena 19,90 zł

AVT oficjalny dystrybutor kitów Vellemana w Polsce

RYNEK i GIEŁDA

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE "RYNEK I GIEŁDA"

1. Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru "Elektroniki dla Wszystkich". Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet (wydrukowany na wkładce kartonowej) zawiera 150 kratek, które należy wypełniać dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przesłać na adres: "Elektronika dla Wszystkich", 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134.
2. Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena zależy od wysokości w szpalcie: 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może być tylko na szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych rozmiarach są umieszczane poza rubryką "Rynek i Giełda" i są płatne zgodnie z cennikiem reklam (wysyłanym na życzenie).
Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli krój czcionek nie jest rzeczą dużej wagi. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis) na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku.

KUPIĘ

Absolutnie E3ISA V524 V527 V529, częstościomierz Pfeliga, mogą być uszkodzone. Sprzedam oscyloskop OS102, cena do uzgodnienia. Michał Kopaczewski, 02-695 Warszawa, ul. Orzycka 4 m 106, tel. 022438231.

Absolutnie kupię układ scalony UM3491 (generator melodii), sprzedam UM8237AE-5. Cena do uzgodnienia. Jan Wagner, 52-121 Wrocław, ul. Chmurna 5 "b", tel. 346-49-29.

Instrukcję drukarki Seikoscha SP1200VC, schemat Epson LX90 (może być ksero). Programy dla C1280 - oferty telefoniczne: 034-142-587 (8-15).

Instrukcję serwisową magnetofonu "Szflada" MDS 442 lub 440. Ksero tunera analogowego z odczytem cyfrowym do Diory - schemat-ksero. Mirosław Kędziora, 27-400 Ostrowiec Św., ul. Hutników 31, tel. 26-36-720.

Karta grafiki 1MB, Local Bus lub ISA (tanio). Kazimierz Bartoś, 10-437 Olsztyn, ul. Dworcowa 50 m 57, tel. 533-44-35.

Kupię Atari 1040STE z monitorem i programami. Marcin Nowakowski, 62-635 Przedecz, ul. Sienkiewicza 25, tel. (063) 738-595.

Kupię aplikację scalaków KA22471, KA22427, AN7205, A7757P, TA8164P, CS1019. MCA770A lub odpowiednik - K174YP7 kupię. Jan Wieczorek, 87-100 Toruń, ul. Relaksowa 10, tel: (056) 292-37.

Kupię do C-64: dyskietki lub kasety z programami PD, wydawane przez czasopismo Commodore & Amiga, czasopisma C&A nr 8-12/94, 1/95, 9-10/95. Piotr Koziara, 23-420 Tarnogród, ul. 40 Lecia PRL 19.

Kupię głośnik GDN100W o śr.> 25cm oraz rdzeń z karkasem. Rdzeń z blaszek EI, przekrój środkowej kolumny rdzenia ok. 15,8cm². Oferty z cenami pod adres: Sebastian Wolański, 41-412 Mysłowice, ul. F. Kawy 10a/16.

Kupię instrukcję obsługi, oprogramowanie systemowe i programy użytkowe na kasetach do Amstrada 464. Maciej Rogowiec, 33-170 Tuchów, ul. Kolejowa 16, tel. 524-076.

Kupię książki, gazety dotyczące sprzętu RTV polskiej prod. z okresu 1926-1970 r. Chętnie nawiążę kontakt z miłośnikami elektroniki retro. Marek Stochmiałek, 53-017 Wrocław, ul. Zielonogórska 1/6.

Kupię magnetofon stereofoniczny MDS 442 (szuflada) może być uszkodzony. Jacek Orzelski, 25-430 Kielce, ul. Krasickiego 22/83, tel. 331-14-90.

Kupię niedrogo C-64. W rozliczeniu może być radioodb. stereo "Amator" oraz części i podzespoły z RTV. Wojciech Mańkowski, 58-100 Świdnica, ul. Waryńskiego 3/3.

Kupię oscyloskop 1 lub 2 kanały tanio do 50 zł. Info. kop. + zn. Mariusz Kozioł, 66-530 Drezdenko, ul. Pułaskiego 5/4.

Kupię pilnie EP 9/96 i EdW 6/96. Łukasz Łupka, 89-200 Szulin, LWP 24, tel. 84-22-84.

Kupię programy i gry (kasety), literaturę (także w jęz. niem.) dotyczącą komputera Amstrad CPC464 w ofercie proszę podać ceny. Andrzej Opacki, 59-220 Legnica, ul. Karkonoska 1 m 9, tel. 55-22-59.

Kupię przenośny licznik Geigera (dozymetr) oraz przyrząd do mierzenia pól magnet. (magnetometr). Oferty z ceną (dane techniczne) kierować pod adres: Krzysztof Sacha, 65-245 Zielona Góra, ul. Armii Ludowej 37, tel. (068) 201-623.

Kupię "sam schemat" nadajnika od 65 do 108MHz. Najlepiej kwarcowy i stereo lub mono, moc wyj. ok. 4W. Oferty listowne lub fax. Piotr Mierzgński, 02-785 Warszawa, ul. Wiolinowa 1/69, fax. 685-99-24.

Kupię schemat aparatury 4 kanałowej wraz z opisem (może być ksero) do samolotów zdalnie sterowanych. Pilne! Paweł Chwastek, 43-430 Skoczów, ul. J. Żebroka 8, tel. (033) 53-43-25.

Kupię schemat ideowy (ksero) miernika DT-830B oraz poszukuję infor. na temat układu scalonego LC7265 i wyświetlacza Senior SEA38I22. Jarosław Kempa, 63-505 Doruchów, Tokarzew 52, tel. 31-51-62.

Kupię schemat (ksero) OTVC Saba typ T56SC83 oraz typ pilota do w/w OTVC. Krzysztof Cebula, 85-428 Bydgoszcz, ul. Mlńska 64, tel. 722-753.

Kupię schemat nadajnika radiowego UKF/FMG5-108MHz o zasięgu powyżej 2km. Lucjan Piórkowski, 58-533 Mysłakowice, ul. Nadbrzeżna 37, tel. (075) 713-13-42.

Kupię serwisówkę, schemat telefonów Uniden XC-310 (XC-315) i XC-302 (XC-305) lub wymienię na inne. Jarosław Gutorski, 50-550 Wrocław, ul. Śliczna 6/32, tel. 0-71 686-188.

Kupię sprawną technicznie lampę błyskową "Łopca" 330CX, oferty z ceną kierować pod adres: Zbigniew Stachura, 47-220 Kędzierzyn Koźle, ul. Kazimierza Wielkiego 4G/12, tel. 077-833-705

Kupię szufladkę programującą kanały do telewizora Helios TC 505, monitor oraz schemat tego telewizora. Poszukuję schematu MDS 456 WS354 M9115

Laminat do obwodów drukowanych różnych rodzajów, **chlorek żelazowy** bezwodny, **pisaki** do wykonywania obwodów drukowanych, **wiertła** - sprzedaję. *Napisz po katalog.*
Pracownia Elektroniczna, skr. pocz. 344, 90-950 Łódź 1

Części elektroniczne
– sprzedaż wysyłkowa
info – koperta zwrotna
„DARTRONIK"
ul. Grunwaldzka 33
13-306 KURZĘTNIK

RYNEK i GIEŁDA

zamówienie na płatne ogłoszenie drobne w rybryce RYNEK i GIEŁDA

Zamawiam ogłoszenie o wysokości ..... cm w numerach ..... Elektroniki dla Wszystkich

Nazwa firmy (imię i nazwisko) .....

Adres .....

NIP .....

Oświadczam, że jesteśmy upoważnieni do wystawiania i otrzymywania faktur VAT i upoważniamy firmę AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawiania faktur bez naszego podpisu jako odbiorcy (dotyczy tylko podatników VAT).

Pieczęć i podpis zamawiającego .....

Multimetr (7107) z generatorem (CMOS)
U -/≈0...750V; I -/≈0...2A; R 0...20MΩ; C 2pF...2µF;
f 50Hz...10MHz; G 3Hz...500kHz 3,5V;
Pomiar diod i β tranzystorów.
Uzas 6...8V, Izas 0,1A, możliwe R6 akumulator.
Wyświetlacz 3.5 cyfry LED
39.7zł płytka+części; 9,9zł obudowa+isostaty; zmont.85.9zł

Automat akwariowy
- automatyczny włącznik oświetlenia oraz filtra,
- dwa niezależne termostaty; możliwe ręczne sterowanie.
29.9płytka,części,obudowa,isostaty;
16.9zł prosty podajnik pokarmu 5/9dni - części, 5 przekaźników

Multimetr samochodowy 07
Pomiar temp. silnika; Pomiar temp. zewnętrznej;
Obrotomierz cyfrowy; Wskaźnik cyfrowy napięcia akumulatora;
31.9 zł - płytka + części + obudowa; zmont. 49.8zł

Samochodowy wskaźnik z zegarkiem
- obrotomierz/termometr (t-silnika) wychyłowy - 16 diod LED
- diodowy sygnalizator 0°C oraz 94-98°C (lub innych temp.)
- wskaźnik napięcia, 4 LED; zegarek LCD, wys. cyfry 6mm
29.9 zł płytka, części, obudowa;
6.9 zł blokada zapłonu do obu typów urządzeń

Licznik impulsów (bez opłat w telek.)
- zliczanie sumy impulsów oraz pojedynczej rozmowy
- odporny na wyłączenie zasilania
31,9 zł płytka, czę ci, obudowa

D. F. ELEKTRONIK
ul. Duża Góra 37/53, 30-857 Kraków,
tel. 58-90-24, 55-13-35

Koszt przesyłki ok. 4,5 zł

pilnie. Piotr Wieczorek, 62-285 Popowo Kościelne, Podlesie Wysokie 4.

Kupię tanio lutownicę amatorską. Wojtek Łobacz, 10-461 Olsztyn, ul. Pana Tadeusza 2/49 (089) 533-35-47.

Kupię układy scalone MC-14443P sztuk 10, schemat regulatora obrotów częstotliwością. Władysław Polus, 66-500 Przyłęg 2, tel. 33-39-81.

Kupię niedrogi monitor i stację dysków do C-64. Oferty wraz z cenami proszę przesłać pod adres: Artur Chojnowski, 19-203 Grajewo, os. Południe 65/36, tel. (086) 72-81-73.

Kupię żarówkę lub naświetlarkę na UV do obwodów drukowanych. Oferty: tel. 0647/237-35.

Napęd 3,5" do Amigi 1000 (spr. mech.) + kick start (jw.). Sprzedam: pł. czołową - kor. FS042 + wierzch. + spód (bez chassis) - 20 zł + pł. czoł. or. Merkury - 5 zł. Info. - znaczek + kop. Andrzej Seweryn, 75-446 Koszalin, ul. Kniewskiego 40/7, tel. (094) 45-32-10 po 16.

Niedrogo aparaturę do zdalnego sterowania (kompletną), książki dotyczące budowy robotów oraz EdW. Bartosz Wysocki, Grudziądz, tel. 46-56-851.

Pamięć RAM 32/64kB do ZX81, RAMCART 128k do Atari 65 XE lub zamienię za

Simons Basic, uszkodzone Atari do 15 zł, Radioelektronik nr 1/95, załączyć znaczek. Janusz Wałaszek, 33-100 Tarnów, os. Legionów H. Dąbrowskiego 12/1, tel. (014) 264-085.

Pilnie! Schematy wzmacniaczy >80W klasy High-End, Hi-Fi np. Vellemana także kupię schematy przedwzm. Hi-Fi, High-End, inne części elektroniczne, mierniki. Tomasz Matuszewski, 91-082 Łódź, ul. Srebrzyńska 49 m 59, tel. 536-856.

Pilnie poszukuję schematów, może być ksero magnetofonu TEAC-V340, telewizora Burgraf 2849, częstościomierza PFL23, tunera TVSAT Amstrad SRX501. Paweł Śliwa, 26-110 Skarżysko-Kamienna, ul. Szkolna 12 m 10.

Schematy, dokumentację, literaturę z zakresu zastosowania elektroniki w fotografii oraz sprzęt fotograficzny (obiektywy, aparatury) z byłej NRD i ZSRR. Zenon Wiśniewski, 41-949 Piekary Śl., ul. M. C. Skłodowskiej 127/1/25.

Tanio kupię książkę "Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz - układy scalone, technika cyfrowa" oraz numer EdW od 1 do 10/97. Grzegorz Roś, 57-300 Kłodzko, ul. Rodzinna 1/701, tel. 67-42-41.

Tanio odstąpię nowy, sprawny telefon oraz wiele elementów i podzespołów elektronicznych, także do serwisu RTV. Zapytania z kopertą zwrotną. Zbigniew Nowak, 98-100 Łask, skr. poczt. 76.

Twardy dysk do komputera Olivietti Prodest PC1. Krzysztof Nytko, 33-100 Tarnów, ul. Leśna 15/55.

Zdecydowanie oscyloskop C1-131 (wersja z pamięcią) - całkowicie sprawny. Oferty z ceną kierować: Jakub Mazur, 41-207 Sosnowiec, ul. Jana Matejki 41/159, tel. (032) 194-23-72.

SPRZEDAM

Amiga 500, 1MB RAM, monitor 1084S kolory, mysz, 2xjoy, literatura, dyskietki, cena: 800 zł. Piotr Serwin, 30-857 Kraków, Duża Góra 37/66.

Aktualnie sprzedam mostkowy wzmacniacz mocy, samochodowy, 2-kanałowy o mocy 2x50W, sterowany z dowolnego radioodtwarzacza samochodowego. Cena 60 zł + kw. Arkadiusz Wyleżoł, 41-501 Chorzów II, ul. Mariańska 43/6.

Akustyczny czujnik wilgoci w obudowie do pieluch tetrowych i nie tylko. Posiadam większą ilość w cenie 8 zł (wraz z bateriami) + pobranie. Robert Watoła, 72-320 Trzebiatów, ul. 3-go Maja 1.

Alan 78+ (zarejestrowany), skrót (0,3-4W). GRQ - 25,610 - 30,100 (400CH). Cena - 300 pln lub zamienię na Dragona PRO200N (+ papiery) lub podobnego ręczniaka. Piotr Krukowski, 59-613 Marczów 96.

Amiga 500 plus 2MB chip RAM 20 dyskietek, modulator TV mysz zasilacz podkładka, joy., literatura stan b. dobry, cena 650 zł do uzgodnienia. Edmund Polaszewski, 64-700 Czarnków, ul. Przemysłowa 7/21, tel. (067) 553-271 w. 507.

Amiga 500 1MB RAM z zegarem, pokrywa, 100 dysków + pudełko, zsilacz, mysz + podkładka, modulator, kable. Cena 500 zł - do uzgodnienia. Michał Malinowski, 93-160 Łódź, ul. Mochnackiego 9/13 tel. 81-90-85.

Amiga 500, 2,5MB, 100 dysków, 2 pudełka, 3 joy., 2 myszy z podkładką, modulator TV, literatura, zasilacz, dużo orygin. gier, Amiga i M.B. na gwarancji do 08.97 r. Cena 600 zł. Kamil Kozon, 02-792 Warszawa, ul. Lasek Brzozowy 2 m 7, tel. 649-47-28.

Amiga 600 + sampler mono 27kHz + kable. Stan b. dobry, cena 500 zł, C-64II + kasety - 100 zł. Stacja dysków 1541II + 49 dysków + disk box na 100 dysków - 150 zł. Krzysztof Zmarzlik, 58-500 Jelenia Góra, Plac Kościuszki 7/1, tel. (0-75) 9646-977 po 16.

Amstrad PC1512 kompatybilny z PC 2xFDD + monitor + osprzęt lub zamienię na VGA-mono z kartą graf. 16bit, idealny dla pocz. elektroników. Cena 250 zł, pilne. Adam Kubica, 41-400 Mysłowice, ul. P. Jasienicy 13, tel. 107 wew. 62-73.

Atari 65XE + stacja LDW super 2000 + magn. XC12 + turbo 2000 cartridge + zasilacze + joy + programy na dyskach i kasetach + literatura - 150 zł. Wojciech Dyszyński, 03-214 Warszawa, ul. Krasnobrodzka 21/58, tel. (022) 674-35-24.

Atari/1040ST (1MB RAM), monitor mono, skaner ręczny, mysz, joy., 100 dysk. - 650 zł. Michał Przybyszewski, 85-796 Bydgoszcz, ul. Bartłomieja z Bydgoszczy 6 m 52, DS nr 1, tel. (052) 43-09-85.

Audio wieżę z CD - sprzedam, ponadto: tuner 8045, deck 8017, wzmacniacz 8010-czarne (lub zamienię na coś innego). Szczegóły po przesłaniu koperty ze znaczkiem. Janusz Górski, 85-323 Bydgoszcz, ul. Wysoka 27/72.

C-64 (sam komputer) w cenie 60 zł + koszty przesyłki. Nawiążę kontakty w celu wymiany doświadczeń i wiadomości o C-64, możliwość założenia grupy 100% answ. Marcin Gasiński, 41-400 Mysłowice, ul. Szopena 53A/9.

CB Dragon 240NN, mikrofon Echo Level, stacja selektywnego wywołania SW-5, zasilacz 5-7A, zegar - budzik DCF. Inf. kop. + zn. Zbigniew Jóźwik, 62-005 Owińska, ul. Poprzeczna 15/12.

C-64CII + 1541II + 1530 + 180 dyskietek + 10 kaset + literatura, książki + BBV3 + Final 3 + monitor mono + joy. Wszystko w bardzo dobrym stanie. Cena 250 zł. Pilne. Piotr Mozdzeń, 34-721 Wyżna, Harkabuz 24A, (0187) 71-985.

Commodore C64II + zasilacz + magnetofon + 2 joe + pokrywa na klawiaturę + 12 kaset + literatura + final 3 + black box 3 + blac Box 8, syntezator mowy. Mało używane. Cena 150 zł. Jacek K., 39-400 Tarnobrzeg, ul. Św. Barbary 23/4, tel. (015) 823-11-71 prosić Jacka.

Commodore - C128, stacja 1571 Seikosha-SP1000VC, monitor cz. b. lub zielony, doc. - 64, monitor kolorowy doc-128, cartridge, użytki, gry, literatura 1,2xjoy, najchętniej komplet, cena - ok. 830 zł. Krzysztof Anażewski, 03-728 W-wa, ul. Targowa 37A m 12, tel. (022) 618 00 30.

Do Comodore drukarkę MPS-803 (c. 100 zł), interfejs Centronics (c. 20 zł), papier do drukarki gratis. Andrzej Pyłkowski, 15-202 Białystok, ul. Św. Wojciecha 18m 67, tel. 321-215.

2 klawiatury do IBM PX 84 r (starszy model), jedna lekko uszkodzona, cena 80 zł + opłata pocztowa. Sebastian Pilarek, 14-200 Iława, ul. Królowej Jadwigi 20A/18.

Gazety komput. SS-5/93-7/93, 1/94-11/94, 2,5zł/szt. TS-6/92, 1/93, 2/94-11/94, 1/95, 2,5 zł/szt., gambler - 8/94-11/94, 2,5 zł/szt., Gambler - 8/94-11/94, 2,5zł/

Kutno ul. Kościuszki 8
tel/fax (024)54-78-80 (8-14)
Warszawa, ul. Wolumen
st. nr. 60 (sobota/niedziela)

◆ **FARAD** ◆

KONDENSATORY
KONDENSATORY
KONDENSATORY

HURT - DETAL - SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

CANEXIM INTERNATIONAL Sp. z o.o.

Części elektroniczne,
moduły i flopy do demontażu, taśmy,
przewody, duży wybór kondensatorów

SKLEP BOMIS
czynny pon.-piąt. godz. 10-18, sob. godz. 9-17
ul. Pruszkowska 19/21 Warszawa, tel/fax 22-85-11

miejsce na treść ogłoszenia:

Treść ogłoszenia:

❒ załączam na oddzielnej kartce ❒ przesyłam na dyskietce ❒ dołączam rysunek ❒ inne .....

GERARD Pawilon 102

systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9^{00}-12^{00}
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13^{00}-18^{00}
w niedziele w godz. 6^{00}-13^{00}

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

szt. C&A - 7/94-11/94, 2 zł/szt., Bajtek -1/93, 8/94-10/94, 12/94, 1/95, 2,5zł/szt ŚGK-1/93, 2/93, 2/94-6/94, 2,5zł/szt. i in. Seweryn Jeleniewicz, 44-194 Knurów, ul. Jedności Narodowej 2E/10, tel. 135-21-27 po 20.

HDD ze sterownikiem (stary typ), ok. 40MB, cena 70 zł. Do negocjacji, sprawny technicznie lub zamienię na używaną obudowę do PC z zasilaczem. Adam Kubica, 41-400 Mysłowice, ul. P. Jasienicy 13, tel. 107 wew. 6273.

Kwarc 32768, układ KA1016XL1, trafo 2KPL nowe po 72 zł, płatne w znaczkach przysyłać w liście. Kit AVT 143 - 68 zł. Nawiążę kontakt nt. kitu 143 i innych skramblerów. Marek Tokarski, 11-500 Giżycko, ul. Kr. Jadw. 9/12, tel. 0878 287-068.

Komputer IBM 3197 z niemiecką klawiaturą za 100 zł, którego nie umiem uruchomić lub zamienię go na cokolwiek elektronicznego. Arkadiusz Andrzejewski, 78-540 Kalisz Pomorski, ul. Wczasowa 7, tel. (0961) 16-291.

Lampy oscyloskopowe: 8ŁO29I (fi78mm) oraz B6S1(RFT) fi 59mm. Grzegorz Bentkowski, 05-100 Nowy Dwór Mazow., ul. Młodzieżowa 7 m 35, tel. (022) 775-74-18.

Literaturę do Atari 65XE, czasopisma: Bajtek, Komputer, IKS i inne, wykaz: koperta zwrotna: Leszek Lbrant, 86-300 Grudziądz, ul. Budowlanych 4/64, tel. 293-82 w 2322.

Multimetry, oscyloskop, diody, tranzystory, miernik generatora, układy cyfrowe radzieckie oraz wiele innych części elektronicznych, starego typu radioodbiorniki, lampy, itp. Henryk Lisiewicz, 61-249 Poznań, Osiedle Polan 18 m 1, tel. 79-44-37.

Nadajnik UKF 3 km - 15 zł, elektroniczny zapłonnik do świetówki - 12 zł, generator FM-15 zł VBS do Amigi - 20 zł. Krzysztof Szymkowiak, 89-100 Nakło, K. Wielkiego 8/15 tel. (052) 85-20-10.

Posiadam ponad 120 schematów (efekty świetlne, dźwiękowe, nadajniki, odbiorniki i inne) w cenie do 22 zł za schemat. Wykaz po przesłaniu koperty i znaczka. Wojciech Kościelniak, 95-200 Pabianice, ul. Moniuszki 83/87 m 23.

Od 1950 prasa elektroniczna, tech., książki, lampy, części z demontażu RTV, wysyłam na zamówienie. Wykaz: kop. i znaczek. Roman Korewicki, 76-100 Sławno, tel. (0-59)10-39-28.

Okazja LM317 - 1,7 zł, LM324 - 1 zł, NE555 - 1 zł, 7505, 7512 - 90 gr, BCXXX - 30 gr., UCY74XX 35 gr, podstawki - 20gr, LED super jasna 30 gr. Pełen wykaz - koperta + znaczek. Tomasz Frydek, 45-286 Opole, ul. Szarych Szeregów 46/9.

Okazja! Sprzedam stroboskop dyskotekowy, doskonały na prywatki i techno party, jakość gwarantowana. Cena 49 zł, zawsze aktualne, płatne przy odbiorze. Łukasz Broniewski, 30-680 Kraków, P.O. Box 104.

Pentium 150 "Multimedialny" AMDK5/133, HDD1, 28GB, 16MBRAM, Svega 1MB, K. dźwiek, Yamaha 3D, CD-ROMx4, dodatki 2700 zł, rok gwarancji lub z monitorem 14", cyfrowym - 3500 zł. Adam Redzimski, 84-230 Rumia k/Gdyni, ul. Szczecińska 1/56, tel. 71-33-03.

PC 5x86 (133MHz, 8MB RAM, 128kB Cache 1xFDD 1,44MB, CD-ROM 2xspeed, HDD 250mB, SVGA 1/2MB RAM-Ciruss L. 64 Sound Blster 16B/T, monitor kolor Svega (1996) - 2500 zł. Krzysztof Adamczyk, 39-400 Tarnobrzeg, ul. Marii Dąbrowskiej 1/23, tel. 822-46-80.

Pilnie sprzedam lub zamienię EdW od 6/96 do 3/97, cena do uzgodnienia oraz poszukuję schamatu pipka dręczyciela i wskaźnika z EdW 2/96. Cezary Dylewski, 86-300 Grudziądz, ul. Kalinowa 53/21, tel. (051) 465-68-85 po 18.

Płyta 286/1MRAM - 30 zł, 386S X16-20 zł, napęd 360ł- 20 zł. Timex 2048 - 90 zł, Commodor 64II + magnetofon, kasety, cartridge, joy., itd. - 150 zł. Info. załączyć znaczek. Janusz Wałaszek, 33-100 Tarnów, os. Legonów Dąbrowskiego 12/1, tel. (014) 264-085.

Schematy, dokumentacje Amiga 1200, CDTV, CD32 - 10 zł, kody kickstartów 1.3/2.0/3.0/3.1-16 i 32 Bit - 5 zł. Emulatory, schematy, kity - rozszerzeń - tanio. Pisz/tel. Rafał Wrzaskała, 63-803 Bodzewo, Strzelce Małe 17, tel. 065-71-99-38.

Sprzedam Amigę 600 2MBRAM 180 dyskietek z pudełkami, 4 joy w tym dwa bezprzewodowe, pokrywa na klawiaturę, mysz, literatura i kaseta VHS, cena 450 zł. Marcin Ryziński, 01-111 Warszawa, ul. Jana Olbrachta 9/9, tel. 37-67-04.

Sprzedam bazę danych artykułów z radioelektronika na dyskietce ok. 2000 pozyc., możliwość modyfikacji. Inf. kop. + znaczek, pliki typu DBF i MDB. Leszek Librant, 86-300 Grudziądz, ul. Budowlanych 4/64, tel. 293-82 w. 2322.

Sprzedam C-64 + magnetofon + zasilacz + 3 kasety + cartridge + joe - 130 zł do ustalenia. Grzegorz Pluta, 44-373 Wodzisław Śl., ul. Strażacka 8, tel. (036) 455-16-60.

Sprzedam C64, 1541, magnetofon, 3 cartridge, 65 dyskietek, pudełko na dyski, 20 kaset, dużo gier i pr. edukacyjnych, cena 230 zł. Dariusz Popis, 05-311 Dębe Wielkie, ul. Strażacka 22.

Sprzedam cartridge do Game Boya, nowy nie używany, cena do uzgodnienia, nazwy gry Duck Tales 2 VT-119. Bartek Sońta, 91-496 Łódź, ul. Studzińskiego 59, tel. 58-42-09.

Sprzedam cyfrowy, samochodowy wskaźnik napięcia obrotów stanu styków przerywacza, kupię schemat magnetofonu uwertura M1417S. Informacja: kop. + znaczek. Wiesław Kusek, 39-300 Mielec, ul. Kusocińskiego 3/6, tel. (017) 583-13-90.

Sprzedam detektory gazu na AF-50 i AF-56. Cena 22 zł/szt. - opłata pocztowa. Dostępny schemat aplikacyjny. Info. kop. zwrotn. Dariusz Wróblewski, 13-306 Kurzętnik, ul. Grunwaldzka 33.

Sprzedam filtry 7x7 każdy typ, do 10 szt. cena 2 zł/szt, a od 11 szt., cena 1,7 zł/szt., zamienię powiększalnik fot. "Opemus-6" na CB radio lub sprzedam. Info. kop. + zn. Marcin Nurzyński, 21-400 Łuków, ul. Kiernickich 23/29.

Sprzedam interfejs midi do każdej Amigi, cena 20 zł + koszty przesyłki (w zamówieniu podać długość kabla + 1m/1zł), sprzedam też przetwornik ADC0809 - 15 zł. Krystian Krasiński, 42-240 Rudniki Częstochowskie, ul. Pocztowa 76.

Sprzedam katalog kondensatorów - Elwa, pisma EP 3, 5, 7, 10, 11/95 i 1, 2, 3/96, EdW 8/96-3/97 po 3 zł/szt. + opłata pocztowa, etui na kasety video

ELEKTRONIK
Jacek Szczygieł
pl. Wolskiego 1a, 41-902 Bytom
części elektroniczne i rtv
duży wybór transformatorów sieciowych, głośników
skup i sprzedaż sprzętu audio-video

WYKRYWACZE METALI
Typ Pulse Induction
Zasięg w gruncie do 2,5m.
Wykrywają wszystkie metale:
Au, Ag, Cu, Fe itp.
bez ich rozróżniania.

5 wersji.
Ceny od 310 do 490 zł
Sprzedaż także wysyłkowa.
Informacje + zdjęcia
- znaczki na polecony.

Zbigniew Nowak
ul. Leśna 7e/3
42-300 Myszków

po 12 zł/szt. Tomasz Bogacki, 26-400 Nowe Miasto, ul. Tomaszowska 23/5.

Sprzedam katalog lamp elektronowych oraz transformatorów sieciowych, cewek i obwodów LC. Informacja gratis. Koperata + znaczek. Stanisław Masztalerz, 47-270 Gościęcin, Urbanowice 51/4.

Sprzedam końcówkę mocy ng ukł. TDA2040, cena od uzgodnienia. Kupię walkmana z uszkodzoną elektroniką lub bez niej. Norbert Jaroszewicz, 15-674 Białystok, ul. Zielonogórska 34/15, tel. (085) 617-419.

Sprzedam książki o tematyce elektronicznej min. "Sztuka Elektroniki" Horowitza i Hilla, "Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz" D. Nührmanna i wiele innych. Info. Kop. + znaczek. Waldemar Wdowczyk, 62-322 Orzechowo, ul. Jesionowa 1/6.

Sprzedam książkę GFA Basic 3,6" (Atari - w jęz. polskim). Cena 20 zł. Grzegorz Sarnecki, 58-410 Marciszów, ul. Kościelna 1/1.

Sprzedam lampy nadawcze GM32 z podstawką - 1 szt. cena 20 zł. GM29 z podstawką 1 szt. cena 20 zł. GM 29 z podstawką 1 szt. cena 20 zł oraz 6P45S.3 szt. 15 zł za sztukę i 6P42S1 szt - 15 zł. Zenon Kowalewski, 26-200 Końskie, 16 stycznia 2A/5, tel. (041) 12-40-22.

Sprzedam lub zamienię na PC-ta przyrządy pomiarowe, podzespoły, części elektroniczne, literaturę i inne. Wykaz listowny, cena 2000 zł. Lesław Ruszczak, 66-400 Gorzów Wlkp., ul. Dworcowa 6 m 2, tel. 095-324-108.

Sprzedam lub zamienię C64 (monitor ziel. 2 joy. ok. 30 kaset, magnet, zasilacz i 4 książki). Na ciekawe propozycje czekam pod nr: 26-21-84 (po 17) lub listow. Witold Wróbel, 33-100 Tarnów, Bitwy pod Studziankami 10/91, tel. (014) 26-21-84.

Sprzedam opracowanie odbiornika FM zakres 48-860 MHz, cena 10 zł + porto. Tel. 058-24-13-69 (wieczorem).

Sprzedam radio CB Alan 87 AM FM SSB CW wraz z częstotliwościomierzem, cena 670 zł oraz CB S-mini 40 kanałów AM FM, cena 100 zł, możliwość negocjacji. Piotr Rajterowski, 58-350 Mieroszów, ul. Wojska Polskiego 2/10.

Sprzedam RTX Alan CT 152 136-174MHz, DTMF 5W tanio kupię, dwie 315-ki na pasmo 2m. Adam Sienicki, 09-407 Płock, ul. Piaska 4/88, tel. (024) 636-238.

Sprzedam różne układy elektroniczne lub zamienię się na coś innego. Informacje lub propozycje proszę przesyłać pod adres z kopertą zwrotną + znaczek. Paweł Pietrzycki, 58-303 Wałbrzych, ul. Niepodległości 110/6.

Sprzedam sterownik komputerowy CA80 z dokumentacją (6 tomów) - cena 250 zł, literatur dot. Amigi. Info. kop. zwr. ze znaczkiem. Krzysztof Woliński, 08-521 Dęblin, ul. Urbanowicza 17/25, (081) 883-74-78.

Sprzedam schemat przystawki zmieniającej TV w oscyloskop lub zamienię za ZX Spectrum (ew. bez zasilacza). Sprzedam różne układy scalone. Info. kop. + zn. Radosław Kopras, 64-400 Międzychód, ul. Polna 25b/14.

Sprzedam tanio analizator widma w.cz. UKF 16x10 LED, matryca - ekran 256kB + 2 przetworniki ADC/DAC oraz nadajnik kwarcowy 25W, UKF w obudo-

wie mikrofon. Wiktoria Łańczewska, 06-500 Mława, ul. Sienkiewicza 1/13/65.

Sprzedam Trafo 36(V), 80(VA) mocy oraz nieużywany kalkulator sklepowy, polskiej produkcji. Tanio. Robert Miłosierny, 59-220 Legnica, ul. Diamentowa 11, tel. 61223.

Sprzedam TRX "ICOMICWZA", odb. radiowe, lampowe: Pionier, Sonatina, Stolica, Radiotelefony 2 szt. - "Trop". Kupię u. scal. TA7657, uszkodzone TRXy, FM, SSB-145MHz oraz CB radio. Robert Szarek, 38-400 Krosno, ul. Magurów 5/16, tel. (013) 43-644-46.

Sprzedam transformator 220V-60V, moc 600W, cena 100 zł lub zamienię na trafo 220V-2x24V, moc min. 200W. Łukasz Borowiecki, 80-868 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 181/6.

Sprzedam wskaźnik laserowy "Infiniter". Obudowa (alu) typu długopis, duży zasięg, dwie baterie, LR03, długość fali 660...680nm. Cena 90 zł do uzgodnienia. Przemysław Szczeciński, 65-552 Zielona Góra, ul. Zachodnia 19/18, tel. (068) 261-717.

Sprzedam video-backup system, instrukcja, dysk systemowy - 20 zł, gwarancja, zawsze aktualne, zamówienie 2 szt. - 36 zł, 3 szt. - 51 zł. Zgodność ZA500 - 35 zł. Info. kop. + zn. Jerzy Konieczny, 64-700 Czarnków, ul. Różana 3, tel. (067) 55-33-18.

Sprzedam wzmacniacz mocy Binson super PA typ 200 - moc 400W, 4 wejścia + gitarowe, miksowane + WE. Uniwersalne, cena 800 zł. Marcin Krawczyk, 03-980 Warszawa, ul. Rechniewskiego 9b m 3, tel. 671-54-87.

Stacja dysków 5'25 340kB nie używana 25 zł. Paweł Jabłczyk, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski, oś. Rosochy 10/20, tel. 630-717.

Tanio! Komputer Amiga 500: 2,5MB RAM, dużo dodatków (disc Box i 120 dysków, sampler, literatura, "Action Replay MK 3", cena całego zestawu ok. 610 zł. Bogusław Stojak, 39-200 Dębica, ul. Oś. Matejki 2/6, tel. (014) 700-003.

Tanio odstąpię książki, czasopisma, schematy, programy do rysowania płytek na PC. Info. kop. zn. Krzysztof Gamus, 91-337 Łódź, ul. Hipoteczna 23/35, bl. 19, tel. 0-42 513-520

Tanio odstąpię nowy, sprawny telefon oraz wiele elementów i podzespołów elektronicznych, także do serwisu RTV, zapytania z kopertą zwrotną. Zbigniew Nowak, 98-100 Łask, skr. poczt. 76.

Tanio sprzedam uszkodzoną miniwieżę Sony HST-424, uszkodzony DAT Sony TCD-D3, sprawny tuner Akai AT-KO2 lub zamienię za ręczny skaner lub odbiornik globalny. Jan Kosek, 58-506 Jelenia Góra, ul. J. Kiepury 20/19.

Uruchomiona płytka + sonda wykrywacza metali, zasięg 1,5m, cena umowna - zamiana. Poszukuję programów elektronicznych na Amigę. Dane o elementach elektronicznych. Stanisław Grbias, 73-110 Stargard Szczeciński, Os. Zachód B-21 l/9.

Wzmacniacz 2x15W stereo w obudowie razem z zasilaczem. Cena 55 zł, organy Casio SA-20, cena 75 zł. Jarek Puchała, 42-200 Częstochowa, ul. Młodości 29, tel. (034) 225-630.

Wzmacniacz mocy do CB AM FM SSB CW o mocy 100W oraz sprzedam procesor do PC 486SX, całość sprzedam za 100 zł. Krzysztof Wryszcz, 58-573 Piechowice, ul. Żymirskiego 67/4, tel. (075) 75-532-38.

ZAMIENIĘ

Dwa radiotelefony "Mors" typu ONFM 302, jeden z zasilaczem oraz radiotelefon "Zew" wymienię na sprawne CB-radio lub sprzedam. Bartek Klimek, 76-270 Ustka, ul. Grunwaldzka 45/15.

Kompletny sprzęt fotograficzny Opemus 6 z głowicą do koloru zamienię na generator funkcyjny lub twardy dysk albo sprzedam. Marcin Krysia, 11-700 Mrągowo, oś. Nikutowo 29, tel. (08984) 4083.

PALLAD
Sklep "Części Elektroniczne"
97-300 Piotrków Tryb. ul. Dąbrowskiego 15
- **podzespoły audio-video**
- **kity TSM, AVT**
- **kwas lutowniczy, kalafonia w płynie, pasta i woda lutownicza**

Przyjmujemy zamówienia - krótkie terminy
Niskie ceny - rabaty dla stałych klientów

Kserokopiarkę Canon NP125 (wałek do wymiany) na TRX 2m (144-146) Handy lub RX na pasma KF lub sprzedam, cena 700 zł. Radosław Leśkiewicz, 21-400 Łuków, ul. Żeromskiego 18.

Multimetr DT830B zamienię na jakikolwiek oscyloskop. Kamil Borczak, 91-022 Łódź, ul. Żubardzka 11 m 60, tel. 51-37-25 oprócz niedziel, sobót i świąt.

Ponad 800 programów i gier do C-64 zamienię na stację dysków do C-64. Tomasz Drożdż, 63-644 Świba, Donaborów 37.

Przedwojenny odbiornik kryształowy "Detefon" zamienię na książkę "Poradnik Radioamatora" II część. WKŁ II. wyd. 1985 lub na inne ciekawe z radiotechniki. Mieczysław Trzaskacz, 97-300 Piotrków Tryb., ul. Łódzka 39 m 33, tel. 47-53-65.

Radioodbiornik komunikacyjny "OK102" wymienię na sprawne CB radio. Bartek Klimek, 76-270 Ustka, ul. Grunwaldzka 45/15, tel. 146-148.

Zamienię lub sprzedam książki elektroniczne, s-f, czasopisma: R-E, Radio, Mikroklan, Bajtek, Komputer, HT, Elektronika, Zrób Sam na inne książki elektron., S-F, pismo PE R-92-93. Waldemar Rogowski, 98-200 Sieradz, ul. Boh. Września 71/1, tel. 043-276-777.

P.H.U. KATRONIX
85-023 Bydgoszcz, ul. Toruńska 30
tel. 71-45-69

Pośród różnego rodzaju części elektronicznych posiadamy w sprzedaży szeroki wybór układów: LS, HCT, HC.

RÓWNIEŻ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

PRACA

Elektronik z praktyką szuka pracy chałupniczej, montaż urządzeń elektronicznych z dostawą i odbiorem bezpośrednio od producentów. Oferta bez pobrań. Jerzy Lewandowski, 87-800 Włocławek, ul. Chopina 20/23.

Zlecimy wykonanie prostego nadajnika UKF CCIR 1W. Posiadamy własne części, jeśli chodzi o zapłatę to prosimy nie zdzierać - jesteśmy studentami. Dzięki!. Akademickie Studio Radiowe "Emitor", 10-691 Olsztyn, ul. Żołnierska 14B, tel. (089) 527-6034 po 18.

INNE

Elektronik amator nawiąże kontakt w celu wymiany schematów, części i doświadczeń. Odpowiedź gwarantowana. Łukasz Bajda, 37-464 Stalowa Wola, ul. Sandomierska 72.

Jeśli chcesz pozbyć się Amigi lub PC-ta ofiaruj go młodemu elektronikowi-amatorowi. Opłacę przesyłkę, z góry dziękuję. Sebastian Patucha, 43-310 Bielsko-Biała, ul. Lechicka 16.

Jeśli ktoś ma komputer może być popsuty, bardzo bym prosił o podarowanie obojętnie jakiego komputera młodemu elektronikowi-amatorowi, dziękuję. Marek Szpankiewicz, 63-900 Rawicz, ul. Sucharskiego 5/8.

Jeśli masz zbędny lub niepotrzebny komputer: C64 Amiga lub inny - podaruj go młodemu początkującemu elektronikowi. Ofiarodawcy dziękuję. Opłacę przesyłkę. Krzysztof Liszka, 38-330 Stróże 269.

Jeśli posiadasz stary twardy dysk, napęd 3,5", czy inne części komputerowe, a chcesz się ich niodpłatnie pozbyć, chętnie je przyjmę, zepsute też. Tomasz Wanat, 30-118 Kraków, Fałata 9/17.

Jeśli posiadasz zbędne: czasopisma, CB Radio, układy to prześlij je nieodpłatnie początkującemu elektronikowi - (koszt przesyłki pokryję) - dziękuję. Daniel Sokół, 32-510 Jaworzno, ul. Bogusławskiego 20, tel. 0-35 16-12-33.

Kto nieodpłatnie odstąpi, dowolnej klasy komputer, może być uszkodzony. Z góry dziękuję, przesyłkę opłacę. Rafał Kallsz, 43-400 Cieszyn, ul. Moniuszki 26/44.

Kto mógłby mi pomóc w skonstruowaniu układu sterowania systemami alarmowymi do samochodu. Nawiążę współpracę z osobami zajmującymi się systemami alarmowymi. Zbigniew Świerzewski, 63-842 Pudliszki, ul. Nowa 7.

ANALOBIS
ul. Strzelecka 42/1
61-846 Poznań
tel/fax 535-157
Ceny hurtowe

OFERUJE
- części serwisowe RTV-Video
- układy scalone
- diody
- tranzystory
- rezystory
- kondensatory
- itp.

Kto może odstąpić młodemu elektronikowi - amatorowi niepotrzebny oscyloskop. Opłacę koszty wysyłki, z góry dziękuję. Dariusz Chędoska, 08-110 Siedlce, ul. Podlaska, tel. (025) 370-43.

Kupię żarówkę lub naświetlarkę na UV do obwodów drukowanych. Oferty: tel. 0647/237-35.

Młody elektronik amator prosi o przekazanie - nieodpłatnie C64 lub Amiga, za przesłanie zapłacę. Ofiarodawcy z góry dziękuję. Wojciech Szeliga, 37-310 Nowa Sarzyna, Łukowa 94.

Nawiążę kontakt z początkującymi elektronikami z Puław w celu wymiany doświadczeń. Adrian Goździecki, 24-100 Puławy, ul. Kochanowskiego 16/24.

Nawiążę kontakt z użytkownikami programu Easytrax i Orcad. Wymienię doświadczenia i biblioteki. Uszkodzone ZX Spectrum wymienię na kit AVT. Piotr Matuszewski, 60-432 Poznań, ul. Myśliborska 18.

Nawiążę współpracę z osobą handlującą na giełdzie elektronicznej. Dariusz Frączek, 30-857 Kraków, ul. Duża Góra 37/53.

Nawiążę kontakt z elektronikami-amatorami w celu wymiany schematów. Tomasz Ciepierski, 07-400 Ostrołęka, ul. Powstańców 2/1, tel. (0-29) 60-39-73.

Młody początkujący elektronik, bardzo prosi o przesłanie - niedpłatnie - oscyloskopu (może być amatorski). Koszty przesyłki opłacę z góry dziękuję. Marcin Jarotek, 76-121 Wiekowo, Wiekowice 73.

Od 1950 prasa elektroniczna, techniczna, książki, lampy, części RTV wysyłam. Wykaz: koperta i znaczek. Roman Korewicki, 76-100 Sławno, ul. Polanowska 21, tel. (059) 10-39-28.

Pilnie poszukuję schematu komputera Laptop typu: Compaq LTE/286. Kupię pilnie LLA6533 2 szt. Rafał Mazurkiewicz, 28-200 Staszów, ul. Jana Pawła II 7/16, tel. (015) 864-39-25.

Pilnie potrzebuję schemat stroboskopu, najlepiej z możliwością regulacji, mam także dużo różnych schematów, piszcie. Paweł Jaseniuk, 45-760 Opole, ul. Koszyka 7/26, tel. (0-77) 57-32-28.

Poszukuję potencjometru z wbudowanym silnikiem RK16812MGL (50KOAx2) K162FMGI1K firmy Alps, za pomoc będę bardzo wdzięczny. Jarosław Jakubowski, 42-224 Częstochowa, ul. J. Iwaszkiewicza 6 m 54.

Poszukuję schematu rozmieszczenia wyprowadzeń pamięci 27CS12. Z góry dziękuję. Grzegorz Zawada, 66-414 Gorzów Wlkp., ul. Kleeberga 6/10.

Proszę o EdW 1-8/96 oraz różne schematy. Nawiążę kontakt z elektronikami, piszcie! Marcin Biernat, 07-150 Strachówka, Rozalin 10.

Proszę o podarowanie początkującemu radioamatorowi nieodpłatnie CB radia, koszty przesyłki pokryję. Z góry b. dziękuję. Mam 13 lat. Mateusz Rekść, 129-400 Olecko, ul. Składowa 5a/21, tel. (0-116) 45-28.

Proszę pomóżcie początkującemu elektronikowi przysyłając bezpłatnie oscyloskop lub opis do starego polskiego oscyloskopu OK-14. Dziękuję. Łukasz Korbasiewicz, 40-008 Katowice, ul. Warszawska 56/5.

Sprzedam układy do zasilaczy beztransformatorowych firmy Harris LHV2405 - cena 1 szt. - 20 zł. Każda następna taniej, zamienię na ciekawe propozyjce. Dariusz Ziarko, 38-533 Nowosielce 19.

Wszystkich zainteresowanych ogłoszeniem z 9/96 EdW proszę o ponowny kontakt. Zgubiłem listy, przepraszam. Poszkodowanych spróbuję wynagrodzić. Info. kop. + zn. Michał Kapłon, 22-403 Zamość, Sitaniec-Wolica 22.

Wykonuję płytki drukowane, nawiążę współpracę z elektronikami. Zrealizuję każde zamówienie - nawet 1 sztukę (mniej się nie da). Radosław Sikoń, 58-420 Lubawka, ul. Mickiewicza 9/8.+

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

"Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100.000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych - zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów.
Podstawowe stałe rubryki pisma to:

- **Projekty AVT**, czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane kity, tj. kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu;
- **Miniprojekty**, czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania;
- **Projekty zagraniczne**, tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych;
- **Projekty Czytelników**;
- **Podzespoły** (i ich aplikacje);
- **Sprzęt**;
- **Elektronika, Przemysł, Rynek**, tj. dział poświęcony elektronice przemysłowej.

Cena w kioskach: ..... 5 zł 30 gr

AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów, wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi, tj. brytyjskim miesięcznikiem Hi-Fi Choice oraz niemieckimi miesięcznikami STEREOPLAY i AUDIO. Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio. Miesięcznik Audio zawiera również listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi, porady eksperta, recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk.
Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom edytorski Audio jest najwyższej próby. Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się: staranne opracowanie graficzne, doskonały papier i wysoka jakość druku.
Cena w kioskach: ..... 5 zł 50gr

Software

UCENCJA Dr. Dobb's J.

NARZĘDZIA PROGRAMY SIECI

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów, redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA).
Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone: programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów.
Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wynikowe, kompletne biblioteki - zarówno na dyskietkach, jak i poprzez modem.
Cena w kioskach: ..... 4 zł 90 gr
Wersja z CD-ROM: ..... 19 zł 30 gr

młody technik

Młody.Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej, jak i wzbudzającej podziw niegdyś, a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.
Cena w kiosku: ..... 3 zł 90gr

INTERNET

Jest to pierwszy w Polsce magazyn dla wszystkich użytkowników sieci Internet. Podstawowym celem tego miesięcznika jest okazywanie pomocy w poszukiwaniach potrzebnych informacji.

Pismo zawiera:

- najciekawsze strony WWW
- adresy FTP i spisy serwisów poszukiwawczych
- porady, testy, nowości itd.

Magazyn Internet wydawany jest również z **CD-ROM-em**.

Cena w kioskach: ..... 5 zł
Wersja z CD-ROM: ..... 19 zł 80 gr

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących i średnio zaawansowanych elektroników w każdym wieku.
Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w bardzo przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim, co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących: podzespoły, układy cyfrowe i analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone historii elektroniki, a także materiały prezentujące ostatnie nowości.
W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu.
Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania, m.in. dzięki "Szkole Konstruktorów", przedstawiającej praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań. Szeroki i żywy kontakt z czytelnikami zapewniają działy "Forum Czytelników", "Poczta" oraz "Dodatnie sprzężenie zwrotne", gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje, podzielić się doświadczeniami, a także uzyskać odpowiedź na nurtujące go pytania.
EdW ma 96 kolorowych stron i bardzo staranną szatę graficzną.
Cena w kiosku: ..... 4 zł 60gr

ESTRADA STUDIO

Miesięcznik ***Estrada i Studio*** jest adresowany do każdego, kto miał, ma, lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Jest pismem dla amatorów i profesjonalistów w każdej z dziedzin muzyki i dyscyplin ściśle z nią związanych, choć dominują zagadnienia związane z muzyką elektroniczną. W ***EiS*** pokazujemy nie tylko jak i na czym się gra, ale w jaki sposób i ile można na tym graniu zarobić. Zwracamy uwagę na pracę organizatorów, menadżerów, producentów i handlowców. Dzięki stałej współpracy naszego wydawnictwa z redakcjami zagranicznymi, przede wszystkim z amerykańskim pismem **Keyboard**, Czytelnicy otrzymują co miesiąc świeżą porcję fachowej lektury na najwyższym światowym poziomie. Co dwa miesiące (w miesiącach nieparzystych) pojawia się wersja EiS z płytą kompaktową, zawierającą testy publikowane w dwóch kolejnych numerach EiS.
Cena w kiosku ..... 3 zł 90gr
Wersja z CD ..... 9 zł 80gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach: niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek, EPROMów, itp.
Cena w kioskach: ..... 5 zł 40 gr

świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia, CB, krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio, ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.
Cena w kiosku: ..... 4 zł 40gr

PRENUMERATA - zasady na odwrocie!

Odcinek dla poczty

zł. ..... gr. .....
słownie złotych .....
..... grosze jak wyżej
wpłacający .....
.....
Dokładny adres .....
.....

Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nr r-ku: **11101011-206688-2700-1-75**

Nazwa banku:
Nr r-ku:

Datownik

Pobrano opłatę

zł. .....

podpis przyjmującego

Odcinek dla banku

zł. ..... gr. .....
słownie złotych .....
..... grosze jak wyżej
wpłacający .....
.....
Dokładny adres .....
.....

Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nr r-ku: **11101011-206688-2700-1-75**

Nazwa banku:
Nr r-ku:

Datownik

Pobrano opłatę

zł. .....

wypełnic na odwrocie

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł. ..... gr. .....
słownie złotych .....
..... grosze jak wyżej
wpłacający .....
.....
Dokładny adres .....
.....

Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nr r-ku: **11101011-206688-2700-1-75**

Nazwa banku:
Nr r-ku:

Datownik

Pobrano opłatę

zł. .....

wypełnic na odwrocie

Odcinek dla wpłacającego

zł. ..... gr. .....
słownie złotych .....
..... grosze jak wyżej
wpłacający .....
.....
Dokładny adres .....
.....

Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nr r-ku: **11101011-206688-2700-1-75**

Nazwa banku:
Nr r-ku:

Datownik

Pobrano opłatę

zł. .....

podpis przyjmującego

Przedpłata

skrót nazwy pisma

roczna ..... zł.
kwota

półroczna ..... zł.
kwota

po raz pierwszy

kontynuacja

Przedpłata

skrót nazwy pisma

roczna ..... zł.
kwota

półroczna ..... zł.
kwota

po raz pierwszy

kontynuacja

Przedpłata

skrót nazwy pisma

roczna ..... zł.
kwota

półroczna ..... zł.
kwota

po raz pierwszy

kontynuacja

Przedpłata

skrót nazwy pisma

roczna ..... zł.
kwota

półroczna ..... zł.
kwota

po raz pierwszy

kontynuacja

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:

Audio	AU
Elektor Elektronik	EE
Elektronika Praktyczna	EP
Elektronika dla Wszystkich	EdW
Estrada i Studio	EIS
Estrada i Studio z CD	EISCD
Młody Technik	MT
Software	SW
Software z CD-ROM	SWCD
Świat Radio	SR
Internet	IN
Internet z CD-ROM	INCD

2. Proponujemy dwie możliwości:
   - **prenumeratę roczną**
   - **prenumeratę półroczną**

   przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo. Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.
3. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.
4. Ponieważ docierający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.
5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.
6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna			Półroczna		
EP	5,1zł x 12	=	61,2zł	5,3zł x 6	=	31,8zł
EE	5,2zł x 12	=	62,4zł	5,4zł x 6	=	32,4zł
SW	4,7zł x 11	=	51,7zł	4,9zł x 6	=	29,4zł
SWCD	14,0zł x 11	=	154,0zł	18,3zł x 6	=	109,8zł
AU	5,3zł x 12	=	63,6zł	5,5zł x 6	=	33,0zł
SR	4,2zł x 12	=	50,4zł	4,4zł x 6	=	26,4zł
MT	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EdW	4,4zł x 12	=	52,8zł	4,6zł x 6	=	27,6zł
EIS	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EISCD	9,4zł x 6 + 3,7zł x 6	=	78,6zł	9,8zł x 3 + 3,9zł x 3	=	41,1zł
IN	4,5zł x 12	=	54,0zł	5,0zł x 6	=	30,0zł
INCD	17,0zł x 12	=	204,0zł	19,0zł x 6	=	114,0zł

Przedpłata

Przedpłaty na:
— **numery archiwalne pism wydawanych przez AVT**
— **odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych**
(dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena.

Ceny numerów archiwalnych:

Elektronika Praktyczna

EP '93	2,80 zł/egz.
EP 1 - 4/94	3,20 zł/egz.
EP 5 - 12/94	3,60 zł/egz.
EP 1 - 10/95	3,90 zł/egz.
EP 11/95 -12/96	4,50 zł/egz.
EP 1/97 -2/97	5,30 zł/egz.
Rocznik EP '93	28,60 zł/egz.
Rocznik EP '93 w oprawie	33,60 zł/egz.
Rocznik EP '94	36,60 zł/egz.
Rocznik EP '94 w oprawie	41,60 zł/egz.
I półrocze EP '95	18,40 zł/egz.
II półrocze EP '95	19,00 zł/egz.
I półrocze EP '95 w oprawie	23,40 zł/egz.
II półrocze EP '95 w oprawie	24,60 zł/egz.

Elektor Elektronik

EE1/93 - 3/93 i 1/94-4/96	4,20 zł/egz.
EE5/96 - 12/96	4,90 zł/egz.
EE1/97	5,40 zł/egz.

Młody Technik

MT 10/95 - 12/96	3,50 zł/egz.
MT 1/97 - 3/97	3,90 zł/egz.

Audio

Audio 1 - 3/95, 1-12/96	4,50 zł/egz.
Audio 1-2/97	5,50 zł/egz.

Świat Radio

SR 1 - 3/95, 1-4/96	3,60 zł/egz.
SR 5-12/96	3,90 zł/egz.
SR 1-2/97	4,40 zł/egz.

Elektronika dla Wszystkich

EdW 1-12/96	3,90 zł/egz.
EdW 1-2/97	4,60 zł/egz.

Software

SW 1 - 10/95	3,50 zł/egz.
SW 11/95 - 12/96	4,40 zł/egz.
SW 1,2/97	4,90 zł/egz.

Software z dyskietką

SW+D 1/95 - 10/95	9,50 zł/egz.
SW+D 11/95 - 12/96	10,40 zł/egz.

Software z CD-ROM

SWCD 5/96 - 12/96	19,30 zł/egz.
SWCD 1, 2/97	19,30 zł/egz.

Odbitki ksero z artykułów streszczanych w rubryce **Świat Hobby** (SH) EP

Pierwsza strona	2,- zł,
każda następna	20 gr.

Należy wpisać:
SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

czasopism wydawanych przez AVT

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich):

	roczna	półroczna
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM
Estrada i Studio	45DM	28DM
Estrada i Studio + CD	120DM	70DM
Software	48DM	30DM
Software + CD-ROM	192DM	120DM
Audio	56DM	35DM
Świat Radio	45DM	28DM
Młody Technik	45DM	28DM
Internet	50DM	32DM
Internet + CD-ROM	196DM	124DM

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa
Bank ..... **PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7, 00-950 Warszawa**
Nr konta .. **10201156-196657-270-24 SWIFT CODE BPKO PL PW**

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:
- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

Cd. ze strony 6

- **Robert Król** z Krakowa prosi o podanie „namiarów" na firmę produkującą termometr pyroelektryczny. Niestety, nie jesteśmy już w stanie dokopać się do materiałów źródłowych na ten temat (po opracowaniu, takie newsy są zazwyczaj niszczone lub przekazywane do innych redakcji AVT, w przeciwnym wypadku zginęlibyśmy zawaleni masą papierów). Proponujemy raczej poszukiwania przez polskie firmy zajmujące się sprzętem pomiarowym: Semicon, który reklamuje się także w EdW, oraz Merserwis (patrz jakikolwiek numer EP).

- Otrzymaliśmy gorącą prośbę: **Jarosław Szostak** (ul. Prusa 6/7, 57-320 Polanica Zdrój) bezskutecznie poszukuje układu scalonego ULN3718 do swego uszkodzonego CB-radia. Może ktoś mógłby pomóc?

- **Szymonowi Kosmali** z Warszawy odpowiadamy, że już niedługo zaprezentujemy w EdW kostkę NE572, za pomocą której można zrobić nie tylko limiter, ale i kompresor, ekspandor, bramkę szumów itp. Jeśli chodzi o wzmacniacze mocy, na razie nie planujemy opisywać potężnych wzmacniaczy o mocy 200...300W, ale przedstawimy kilka kostek, które umożliwią budowę wzmacniaczy o mocach 20...100W.

- **Piotr Sobolewski** ze Szczecina przysłał e-mailem ciekawy list, dotyczący m.in. Visual Basica oraz komunikacji między PC-tami przez telefon. Choć EdW nie zamierza uczyć programowania, całym sercem jesteśmy za wykorzystaniem Visual Basica w zastosowaniach „elektronicznych", czyli na przykład do zrealizowania na PC oscyloskopu, analizatora widma, generatora funkcji, czy jeszcze innej aparatury pomiarowej. To jeszcze troche potrwa, ale w dalszych planach mamy takie zagadnienia.
  Jeśli chodzi o komunikację między komputerami, to w jednym z najbliższych numerów EdW pojawi się obszerny artykuł na temat dostępu i wykorzystania portów PC-ta.

- **Sławek J.** z Koszalina ma do nas pretensje, że nie odpowiadamy na listy. Rzeczywiście nie jesteśmy w stanie odpowiedzieć szczegółowo na wszystkie pytania, choć wszystkie listy czytamy i jesteśmy za nie wdzięczni. Nie odpowiemy Sławkowi i jego koledze „dlaczego trafo wydaje 5A, a po dołączeniu zasilacza 2,5A, co się dzieje z resztą 2,5A?" Cieszymy się, że niewiele myśląc, dzielicie się z nami swym problemem. Pamiętajcie tylko, że my musimy redagować pismo dla kilkudziesięciu tysięcy (wg wyników ankiety dla około 70 000) Czytelników i wkładamy bardzo dużo wysiłku, by każdy numer był interesujący.
  Piszcie więc, ale weźcie pod uwagę, że naprawdę nie jesteśmy w stanie zająć się każdym drobiazgiem i każdym układem, którego z braku doświadczenia nie udaje się Wam uruchomić. Redakcja nie może też zrealizować próśb o wysyłanie kserokopii artykułów, nawet gdy jak piszecie „gotowi jesteście zapłacić", bo nie o pieniądze tu chodzi. Niekiedy chcecie otrzymać materiały źródłowe, na podstawie których opracowaliśmy artykuły. Zazwyczaj są to materiały w języku angielskim i niemieckim, i większość nie byłaby w stanie z nich skorzystać.
  Nie przysyłajcie też znaczków na list z naszą odpowiedzią. Załączenie znaczka nie zwiększa szansy na listowną odpowiedź.

- Otrzymaliśmy kilka listów dotyczących zdalnego sterowania drogą radiową. Prawdopodobnie temat pojawi się za jakiś czas w EdW. Na pewno nie będzie to kopia jakiegoś urządzenia fabrycznego, służącego do sterowania zabawki. Niektórzy Czytelnicy mogą spróbować wykorzystać układ elektroniczny zawarty w pojazdach dostępnych dziś za kilkadziesiąt złotych w każdym sklepie z zabawkami.

A oto fragment pewnego listu: *Jestem początkującym elektronikiem i ostatnio wpadłem na pomysł zrobienia robota zdalnie sterowanego przez zestaw AVT-2058. Ale mam problemy. Nie wiem dwóch rzeczy. P. o pierwsze chciałbym zrobić mu ruchome ręce, tak by mógł nimi coś chwycić i np. przenieść. Po drugie, kilka razy próbowałem zrobić najpierw projekt, potem prototyp, a w końcu rzeczywistej wielkości robota, ale albo był zbyt brzydki, albo za mały, albo zbyt kanciasty. Proszę o przesłanie mi jakiegoś projektu robota o wielkości nie większej niż 1m. (...)*

Listów tego typu otrzymujemy sporo. Zawarte są w nich prośby o przysłanie schematu lub opisu konstrukcji. Problem nie polega na tym, że redakcja nie zajmuje się wysyłaniem żadnych schematów (nie możemy tego robić choćby ze względu na szczupłość personelu redakcji). Tu problem jest głębszy. Zazwyczaj listy takie przysyłają początkujący elektronicy, którzy nie mają doświadczenia w konstruowaniu i uruchomianiu bardziej złożonych układów. Niestety osoby takie nie mają absolutnie żadnych szans na dokończenie podjętego zadania. Tak jest też z układem robota, o który prosi nasz Czytelnik. W przypadku robota cała sprawa rozbije się o sprawy mechaniczne. A do sterowania w miarę użytecznego robota należałoby zaprzęgnąć mikroprocesor – program oczywiście trzeba napisać samemu, według konkretnych potrzeb. Wykonanie robota to kilka lat żmudnej pracy dla jednej osoby, lub poważne zadanie dla zespołu w jakimś klubie czy kółku zainteresowań. Należy też liczyć się z kosztami, które w sumie zapewne sięgną tysięcy nowych złotych.
Biorąc pod uwagę realia (i praktyczne doświadczenia swoje i innych), zachęcamy raczej do próbowania sił w prostych projektach i stopniowe przechodzenie do coraz bardziej skomplikowanych zadań.
Dobrym początkiem mogą być moduły z serii „Robotyka". Redaktor Zbigniew Raabe rozważa zresztą możliwość ogłoszenia konkursu na wykonanie urządzenia „robotopodobnego" z wykorzystaniem modułów opisanych w EdW.

Otrzymaliśmy ciekawy list od doświadczonego krótkofalowca – **Kazimierza Lisowicza z Bytomia**. Dziękujemy za pozdrowienia! Całkowicie zgadzamy się z uwagami, że układy w.cz. opisywane w EdW są bardzo proste. Takie mają być! Są to układy dla osób, które dopiero zaczynają swą przygodę z elektroniką. Dlatego nie są to jakieś wymyślne urządzenia, tylko układziki łatwe do zmontowania i uruchomienia. Nic też dziwnego, że przypominają one układy, znane wcześniej z literatury. Ich niewątpliwą zaletą jest, że zostały praktycznie wykonane i sprawdzone, czego niestety nie można powiedzieć o wielu układach, których schematy znane są z niektórych książek i czasopism.
Osoby bardziej zaawansowane w technice w.cz. znajdą wiele interesującego materiału w zaprzyjaźnionych czasopismach AVT: w Elektronice Praktycznej oraz w Świecie Radio.
Napisał do nas **Tomek Cedro** z Kielc. Po wstępnych słowach napisał dużymi literami: *Długopis mnie świeżbi, zaciskam go i zginam, bo ELEKTRONIKA DLA WSZYSTKICH JEST TAK EXSTRA, ŻE NIE UMIEM TEGO OPISAĆ.*
W dalszej części listu Tomek żali się, że prenumeratę otrzymuje ze znacznym opóźnieniem. Pisze: *JEST TO IRYTUJĄCE, ŻE JAKO PRENUMERATOR EdW, CZYTAM JĄ POCHODZĄCĄ NIE ZE SKRZYNKI POCZTOWEJ LECZ OD KOLEGI, KTÓRY JĄ KUPUJE W KIOSKU. (...) Proszę redakcję o opublikowanie mojego listu. Jeśli drukujecie listy z pochwałami, to możecie opublikować list z pochwałą i zażaleniem.*
Publikujemy!

Tomek wyraził odczucie znacznej części prenumeratorów. Opóźnienia prenumeraty są niezależne od nas (i często nieuniknione). A o opóźnieniach coś wiemy, bo przecież długo obiecywane płytki dla prenumeratorów też się spóźniły i zostają wysłane z tym numerem EdW.

SKRZYNKA PORAD

W TEJ RUBRYCE PRZEDSTAWIANE SĄ KRÓTKIE ODPOWIEDZI NA PYTANIA NADSYŁANE DO REDAKCJI. SĄ TO SPRAWY, KTÓRE NASZYM ZDANIEM ZAINTERESUJĄ SZERSZE GRONO CZYTELNIKÓW. JEDNOCZEŚNIE INFORMUJEMY, ŻE REDAKCJA NIE JEST W STANIE ODPOWIEDZIEĆ NA WSZYSTKIE NADSYŁANE PYTANIA, DOTYCZĄCE RÓŻNYCH DROBNYCH SZCZEGÓŁÓW.

Jeden z Czytelników pyta, jakie są przyczyny, że leżący na telewizorze układzik grający z melodyjką włącza się sam w momencie włączania telewizora. Inny list zawiera pytania dotyczące sposobu przenikania zakłóceń z pracujących urządzeń (zwłaszcza silników) do innych urządzeń, na przykład odbiorników telewizyjnych.

Istnieje kilka dróg przenikania zakłóceń: przez sieć energetyczną oraz przez pola.

Zakłócenia przenikające przez sieć energetyczną można traktować jako dodatkowe przebiegi o wyższych częstotliwościach. W zasadzie przebieg napięcia w sieci powinien być czystą sinusoidą o częstotliwości 50Hz. W praktyce nigdy tak nie jest - przebieg jest mniej lub bardziej odkształcony, a to znaczy, że zawiera dodatkowe, wyższe częstotliwości.

Klasycznym przykładem układu wprowadzającego zakłócenia wysokiej częstotliwości jest tyrystor lub triak sterowany fazowo (w praktyce - ściemniacz oświetlenia). Przy tym rodzaju sterowania, prąd płynący przez urządzenie ma kształt szerszych czy węższych impulsów o ostrym jednym zboczu. Patrząc z matematycznego punktu widzenia, przebieg taki jest złożeniem przebiegu sinusoidalnego o częstotliwości 50Hz oraz wielu przebiegów o częstotliwościach harmonicznych, czyli będącymi wielokrotnościami 50Hz (i nie są to teoretyczne rozważania, ale tak jest istotnie). Co prawda, czym większa częstotliwość tych składowych, tym mniejsza ich amplituda, ale zakres tych niepożądanych częstotliwości sięga dziesiątków megaherców.

Dlatego każdy ściemniacz oświetlenia ma wbudowany filtr składający się przynajmniej z dławika i kondensatora. Częstym błędem popełnianym przez nieświadomych elektroników jest budowanie filtrów sieciowych z jakichkolwiek przypadkowych kondensatorów i cewek (dławików). Elementy do budowy takich filtrów powinny mieć specjalną konstrukcję, by skutecznie tłumić zakłócenia w szerokim paśmie częstotliwości. W przypadku dławików chodzi o małą pojemność własną i odpowiednią obciążalność prądową - dlatego stosuje się tu dławiki z rdzeniem toroidalnym (zazwyczaj z rdzeniem z blach, a nie rdzeniem ferrytowym). Kondensatory do filtrów wcale nie muszą mieć dużych pojemności, powinny natomiast skutecznie tłumić wysokie częstotliwości, co związane jest z indukcyjnością doprowadzeń. Dla zmniejszenia tej szkodliwej indukcyjności stosuje się tu powszechnie tak zwane kondensatory przepustowe. Przy napięciu sieci energetycznej rzędu kilkuset woltów, z reguły są to kondensatory foliowe o specjalnej konstrukcji (ale nie niskonapięciowe kondensatory do odkłócania instalacji samochodowej).

Jeśli odpowiedniego filtru nie ma, przebiegi o częstotliwościach rzędu megaherców i setek kiloherców wędrują przez sieć energetyczną i mogą przechodzić do odbiorników radiowych i telewizyjnych przez zasilacz. Ale przewody sieci energetycznej są również dobrą anteną nadawczą dla takich szkodliwych przebiegów. W efekcie zakłócenia sieciowe przedostają się do odbiorników... także przez obwody antenowe, a nie tylko przez zasilacz.

I tu doszliśmy do skuteczności filtrów sieciowych i odkłócających. Obecnie w niemal każdym sklepie można kupić przedłużacz (listwę zasilającą) zawierający filtr zakłóceń. Trzeba mieć świadomość, że taki filtr rzeczywiście nie dopuszcza "śmieci" do zasilanych odbiorników, ale jest skuteczny tylko wobec zakłóceń, które przedostawałyby się z sieci przez zasilacz. Natomiast nic nie pomoże, jeśli zakłócenia przedostają się przez antenę w postaci fali elektromagnetycznej wytworzonej przez "nieodkłócone" części instalacji, oraz przez same urządzenia zakłócające (na przykład iskrzące silniki komutatorowe).

W niektórych przypadkach zakłócenia ulegają zmniejszeniu po przekręceniu wtyczki sieciowej o 180 stopni. W takim wypadku zakłócenia przedostają się przez zasilacz, który krótko mówiąc jest niedopracowany. Zagadnienie jest złożone - chodzi tu o pewnego rodzaju niesymetrię zasilacza względem przewodów sieci energetycznej: fazowego i zerowego.

Jak z tego widać sprawa wcale nie jest prosta. Generalną zasadą jest, że zakłócenia należy tłumić jak najbliżej miejsca ich powstawania - wtedy zmniejsza się ogólna ilość zakłóceń, w tym także zakłóceń "wysyłanych w eter" przez przewody energetyczne.

W przypadku pojedynczych zakłóceń impulsowych sprawa wygląda podobnie: w momencie włączania urządzenia często pojawia się impuls prądu o stromym zboczu. Również taki impuls (co może wydawać się niezrozumiałe) w rzeczywistości jest złożeniem przebiegów o wielu częstotliwościach. Znów zarówno przez sieć, jak i przez pole elektromagnetyczne do innych odbiorników może się przedostać krótki sygnał o wysokiej częstotliwości. Również w tym przypadku należałoby zastosować filtr przeciwzakłóceniowy (ale uwaga! - o odpowiedniej obciążalności prądowej) umieszczony jak najbliżej źródła zakłóceń.

Sprawa włączającego się układu grającego z melodyjką ma podobne źródło - w momencie włączania (lub wyłączania) telewizora, w jego obwodach pojawiają się strome impulsy prądowe. Impulsy te powodują wytworzenie na chwilę silnych pól elektrycznych, magnetycznych i elektromagnetycznych. Te krótkotrwałe, ale silne zmiany pola, powodują indukowanie się w najbliższych elementach metalowych napięć i prądów o znacznej wartości. W czasie pracy telewizora pola te występują również, ale są ustabilizowane i znacznie słabsze. Zjawisko samoczynnego włączania lub innych nieprawidłowości, często występuje w amatorskich konstrukcjach zawierających układy scalone CMOS (ku zdumieniu wykonawców - także tych zasilanych z baterii). Zjawisko to jest spowodowane bardzo dużą rezystancją wejść układów CMOS. A bezpośrednią przyczyną, krótko mówiąc, jest błędna konstrukcja, w szczególności zbyt długie przewody połączeniowe i ścieżki, oraz niewłaściwie zbudowane obwody sterowania wejść. Jeśli przykładowo w obwodach wejściowych występują rezystory o bardzo dużych rezystancjach (rzędu megaomów), to należy na wejściach stosować proste filtry RC (np. 1MΩ, 100nF) współpracujące z bramkami w wejściem Schmitta lub podobne rozwiązania likwidujące lub zmniejszające wpływ ewentualnych zakłóceń, jakie mogą się indukować w przewodach.

Ekranowanie (np. zastosowanie metalowej obudowy połączonej z masą układu) jest skuteczne tylko wtedy gdy zakłócenia przenoszone są przez pole elektryczne i elektromagnetyczne. Natomiast w przypadku pół magnetycznych ekranowanie nie daje praktycznie żadnego pożytku (należałoby zastosować blachę o grubości kilku centymetrów).

Temat ekranowania i likwidacji zakłóceń w układach analogowych, zwłaszcza audio jest tematem obszernym - na życzenie Czytelników redakcja może przedstawić wyczerpujące opracowanie zagadnienia.

Czy układ SFH505A może być stosowany w miejsce TFMS5360 i odwrotnie?

Układy te w wielu zastosowaniach są wymienne, ale mają inny układ wyprowadzeń. Układ SFH505A według naszej wiedzy nie jest już produkowany. Firma Siemens poleca w zamian jeden z bardziej selektywnych układów z rodziny SFH506. W naszym kraju popularniejsze są układy TFMS53X0 niemieckiego koncernu Temic (Telefunken), o takich samych wyprowadzeniach i parametrach jak SFH506. W EdW pojawiły się wszystkie wiadomości potrzebne do praktycznego wykorzystania wszystkich wymienionych układów: EdW 1/96 str. 10, 11; EdW 9/96 str. 64...66; EdW 11/96 str. 14; EdW 1/97 str. 9 oraz w tym numerze w artykule o torze podczerwieni. Na życzenie Czytelników możemy zamieścić pełne dane katalogowe TFMS53X0 i SFH506.

Nie można zastąpić "dużej i kłopotliwej" anteny ferrytowej kilkoma lub kilkunastoma miniaturowymi dławikami, połączonymi szeregowo.

Układ MC14001 to kostka CMOS z rodziny 4000 produkcji Motoroli, zawiera cztery bramki NOR. Można ją zastąpić układem CMOS 4001 dowolnej innej firmy.

ELEKTRONIKA DLA POCZĄTKUJĄCYCH !

NAJLEPSZE NA ŚWIECIE ZESTAWY LABORATORYJNE FIRMY "TREE OF KNOWLEDGE"

Rabat dla szkół 15%

Ceny netto bez 7% VAT.

TREE OF KNOWLEDGE

Zestaw **Intercom Lab** został pomyślany jako wstęp do świata elektroniki. Można dowiedzieć się z niego o różnych podzespołach, nauczyć czytania schematów. Jednak przede wszystkim umożliwia zbudowanie różnych urządzeń, które nadają się do wykorzystania w praktyce, np: interkom, detektor kłamstw, miernik wilgoci, alarm fotoelektryczny.

Symbol handlowy: TOK 8500 (57.00zł)

Zestaw **Super Układów** jest przeznaczony do bezpiecznej nauki, zabawy i rozrywki za pomocą podstawowych układów elektrycznych. Obejmują one układy z żarówkami, brzęczykiem, silnikiem, rezystorami, alarmem i wiele innych. Umożliwiają także samodzielne projektowanie i eksperymentowanie z układami własnego pomysłu.

Symbol handlowy: TOK 4080 (39.00zł)

Zestaw mini **Elektronika 6** jest uproszczoną wersją zestawu prezentowanego poniżej. Można wykonać 6 układów eksperymentalnych: alarm, organy, syreny, detektor ognia, generator efektów dźwiękowych, radio.

Symbol handlowy: TOK 4050 (48.00zł)

Zestaw maxi **Radioelektronika 200**. Można wykonać 200 układów eksperymentalnych: wzmacniacze, generatory, zasilacze, syreny, odbiorniki radiowe, układy logiczne. Posiada trzytomową instrukcję, która zawiera komplet schematów elektrycznych i montażowych oraz opisuje poszczególne eksperymenty. Pełny program nauczania radioelektroniki.

Symbol handlowy: TOK 8705 (128.00zł)

AVT

Zestawy są dostępne w sprzedaży wysyłkowej za zaliczeniem pocztowym. Nasz adres: AVT Korporacja Sp. z o.o., skr. poczt. 72, 01-900 Warszawa 118; tel. (0-22) 35-66-88,35-66-77, 34-74-75; avt@ikp.atm.com.pl

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Kity i płytki AVT *(ceny bez VAT (7% - A, B, 22% - D, E))*

A - płytki, B - kity, czyli zestawy elementów z płytką drukowaną, **D - zasilacze** (nie wchodzące w skład kitu), **E - obudowa** (k oznacza, że wchodzi w skład kitu)

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	B	D	E
AVT 144	Zamek szyfrowy	1/96	16,0	43,0		
AVT 155	Miniaturowe radio FM	EP	3,0	24,0		
AVT 157	Odbiornik nasłuchowy CW/SSB 80/20m	EP	6,0	70,0		
AVT 234	Wskaźnik wysterowania z peak hold	EP	3,0	23,0		
AVT 244	Procesor dźwięku z LM1036	EP	3,0	28,0		
AVT 286	"Komputer" samochodowy z zaprogramowanym µP	EP	45,0	100,0		
AVT 303	Przystawka do gitary "Distorsion"	EP	3,5	28,5		
AVT 309	Sterownik świateł dziennych samochodu	EP	3,0	46,0		
AVT 501	Radiowy pilot zdalnego sterowania	EP	5,5	14,0		k
AVT 502	Odbiornik 430MHz	EP	5,0	12,5		
AVT 503	Zdalne sterowanie rygla	EP	3,5	15,0		
AVT 1007	Regulator obrotów silnika elektrycz.	EP	4,0	25,0		
AVT 1012	Strach na komary	EP	2,5	10,0		
AVT 1033	Przedwzmacniacz mikrofonowy	EP	3,0	14,0		
AVT 1050	Symulator alarmu samochodowego	EP	2,5	4,5		
AVT 1066	Miniat. zasilacz uniwersalny z LM317	EP	2,5	11,0		
AVT 1073	Muzyczne "biegające światło"	EP	2,5	15,5		
AVT 1085	Miniaturowy przetwornik AC z dyskietką	EP	35,0	50,5		
AVT 1089	Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej	EP	3,0	13,0		
AVT 1096	Czarodziejski przełącznik	EP	2,5	8,5		
AVT 1104	Prosty wykrywacz metali	EP	3,5	22,0		
AVT 2001	Zasilacz amatorski	2/96	8,5	90,0		k
AVT 2002	Czujnik częstotliwości	1/96	2,0	8,5		
AVT 2003	Uniwersalny sekundnik do zegarów cyfrowych	MT	8,5	29,0		
AVT 2004	Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego	1/96	4,5	37,0		
AVT 2005	Latarka z regulacją jasności świecenia	MT	2,0	13,0		
AVT 2006	Impulsowy regulator napięcia DC	4/96	2,0	37,0		
AVT 2008	Sygnalizator do telefonu	3/96	2,0	7,5		
AVT 2009	Pipek dręczyciel	2/96	2,0	8,5		
AVT 2010	Syrena elektroniczna	2/96	2,5	9,5		
AVT 2011	Włącznik sensorowy z jednym czujnikiem	4/96	2,5	9,0	Z8	
AVT 2012	Linijka świetlna	6/96	10,0	35,0		
AVT 2013	Ściemniacz-korektor video	5/96	3,5	26,5	Z4	
AVT 2014	Robot - zabawka z radarem	1/96	3,0	14,0		
AVT 2015	Kodowany aktywny tor podczerwieni	5/97	5,0	41,0		
AVT 2017	Niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy	10/96	2,5	12,0		
AVT 2018	Zasilacz lutownicy24V - zasilacz warsztatowy	12/96	4,5	42,0		
AVT 2020	Migająca gwiazdka na choinkę	11/96	13,5	31,0		
AVT 2021	Uniwersalny wzmacniacz z układem KA2206	2/96	2,0	12,0		
AVT 2023	Próbnik stanów logicznych CMOS-TTL	6/96	3,0	12,0		k
AVT 2027	Najprostszy 8-kanałowy interfejs	3/97	4,5	11,0		
AVT 2030	Centrala alarmowa z wejściami parametryzowanymi	MT	12,0	55,0		
AVT 2031	Automatyczny włącznik oświetlenia	6/96	3,0	22,0	Z4	
AVT 2032	Timerek "do jajek"	9/96	10,0	55,0		k
AVT 2038	Wskaźnik kierunku	2/96	2,5	11,0	Z8	
AVT 2039	Detektor - licznik przesuwających się obiektów	2/96	2,5	12,0	Z8	
AVT 2040	Podwójna girlanda LED	MT	4,5	39,0		
AVT 2041	Latarka - stroboskop do ustawiania zapłonu	10/96	3,0	13,0		k
AVT 2042	Termostat do urządzeń elektronicznych	1/96	3,0	15,0	Z8	
AVT 2044	Aktywny tor podczerwieni dalekiego zasięgu	1/96	5,0	19,0	Z8	
AVT 2047	Programowany sterownik do zabawek i modeli	6/96	12,0	56,0		
AVT 2049	"Papuga" - magnetofonik cyfrowy	10/96	3,5	48,0		
AVT 2050	Najprostszy wzmacniacz akustyczny 3W	1/96	3,0	11,0		
AVT 2051	Najprostszy generator melodii z UM66T20L	1/96		9,0		
AVT 2052	Alarm termiczny	1/96	2,0	15,0		
AVT 2053	Woltomierz analogowy	5/96	3,0	15,5		
AVT 2055	Sekretarka automatyczna do drzwi	4/96	4,8	98,0		
AVT 2058	Aparatura do zdalnego sterowania modeli	1/97	14,0	46,0		
AVT 2059	Sterownik silników krokowych do napędu modeli	10/96	8,0	35,0		
AVT 2063	Przetwornica napiecia DC 1,5/12V	3/96	2,5	11,0		
AVT 2064	Sonda TTL	3/96	2,5	4,9		
AVT 2065	Sonda w.cz	3/96.	2,5	6,5		
AVT 2066	Układ radarowy do modeli pojazdów	11/96	9,5	38,0		
AVT 2067	Zegar - sterownik pracujący w trybie 24-godzinnym	12/96	49,0	96,0		
AVT 2068	Detektor spadku napięcia do modeli sterowanych przez radio	3/97	3,0	11,0		
AVT 2069	Moduł klawiatury do programatora AVT 2047	2/97	16,0	30,0		
AVT 2076	"Wykrywacz klamstw"	10/96	3,5	18,0		
AVT 2078	Sygnalizator alarmowy "Help me"	MT	3,5	22,0		
AVT 2081	Grająca pchełka reagująca na światło	8/96	4,0	13,0		
AVT 2083	Aktywny radiator	11/96	3,5	12,0		
AVT 2084	Sygnalizator do instalacji alarmowych	8/96	4,5	15,0		
AVT 2086	Sygnalizator cofania samochodu	9/96	4,5	16,0		
AVT 2090	Minilatarka - breloczek do kluczy	3/96		5,5		k
AVT 2091	Wieczna świeczka	3/96	2,5	9,8	Z1	
AVT 2092	Prosty sygnalizator	3/96		9,5		
AVT 2093	Sterownik do napędzania rygla zamka	MT	9.0	35,0		
AVT 2094	Ręczny sygnalizator akustyczno-optycz.	6/96	3,0	18,0		k
AVT 2095	Moduł potrzymania pamięci sterownika AVT 2047	7/96	3,0	9,0		
AVT 2096	Tester układów cyfrowych	8/96	12,0	26,0		
AVT 2098	Moduł dużej mocy do sterownika AVT-2047	9/96	10,0	65,0		
AVT 2099	Moduł wykonawczy do sterownika AVT-2047	8/96	3,5	18,0		
AVT 2100	Termometr elektroniczny	5/96		10,0		
AVT 2101	Intrygująca mrygałka	4/96		9,0		
AVT 2102	Zabezpieczenie akumulatora	4/96		7,0		
AVT 2103	Programowana dioda Zenera	5/96		5,0		
AVT 2104	Wzmacniacz stereo 2x22W	6/96		24,0		
AVT 2105	Generator w.cz. - próbnik	5/96	3,0	5,5		
AVT 2106	Generator m.cz. - próbnik	5/96	3,0	5,5		
AVT 2107	Miniodbiornik AM	4/96	2,0	12,0		
AVT 2108	Falomierz-generator w.cz. (TDO)	7/96		12,0		
AVT 2109	Centralka alarmowa	7/96	4,5	22,0		
AVT 2110	Przetwornica napięcia	7/96	2,5	11,0		
AVT 2111	Wzmacniacz mocy z układem TDA1516Q	7/96		21,0		
AVT 2112	Wzorcowy generator audio	8/96	5,0	32,0		k
AVT 2113	Uniwersalny konwerter VHF/HF	8/96		8,5		
AVT 2114	Generator funkcji	5/97	9,0	83,0		
AVT 2115	Elektroniczna ruletka (płytka łącznie z zaprogramowanym µP)	9/96	25,0	69,0		
AVT 2116	Prosty wykrywacz metali	9/96	3,0	13,0		k
AVT 2117	Prosty mikrofon bezprzewodowy	10/96		6,0		
AVT 2118	Przełącznik sterowany kodem RC5	9/96	3,0	73,0		k
AVT 2119	Inteligentny symulator alarmu	9/96	2,5	7,5		
AVT 2120	Przedwzmacniacz z SSM2016	10/96	3,5	50,0		
AVT 2121	Zdalne sterowanie przez telefon	11/96	14,0	79,0		
AVT 2122	Przedwzmacniacz antenowy CB	11/96	3,0	11,0		
AVT 2123	Przystawka do pomiaru małych rezystancji	12/96	3,0	6,5		
AVT 2124	Czujnik ciśnienia (barometr)	12/96	6,0			
AVT 2125	Miernik VFS	12/96	4,5	27		
AVT 2127	Prosty generator w.cz.	1/97		13,0		
AVT 2128	Wyzwalacz flesza fotograficznego	1/97	3,5	9,5		
AVT 2129	Adapter Game Port - dwa joyskicki cyfrowe	3/97	8,0	19,0		
AVT 2130	Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki	1/97	20,0	53,0		
AVT 2131	Prosty zasilacz laboratoryjny	2/97	8,0	45,0		
AVT 2132	Przedwzmacniacz z regulacją barwy	2/97	3,5	15,0		
AVT 2133	Prosty odbiornik nasłuchowy KF	2/97	5,5	25,0		
AVT 2134	Transofon - konwerter głosu	3/97	6,0	36,0		
AVT 2135	Aktywna antena	3/97	4,5	16,0		
AVT 2136	Bardzo głośny dzwonek do telefonu	4/97	4,0	14,5		
AVT 2137	Układ rozładowywania akumulatorów	4/97	10,0	27,0		
AVT 2138	Zabezpieczenie linii telefonicznej	5/97	4,5	15,5		
AVT 2139	Strach na krety	5/97	3,0	9,5		
AVT 2140	Zegar z timerem i budzikiem	4/97	11,0	48,0		
AVT 2210	Najprostszy regulator mocy 220V	3/97	3,0	15,0		
AVT 2211	Przedwzmacniacz antenowy	4/97	3,5	10,0		
AVT 2217	Sterownik serwomechanizmów	4/97	3,0	21,0		
AVT 2218	Prosty w montażu alarm samochodowy	5/97	7,0	34,0		
AVT 2220	Moduł wejść parametrycznych do centrali alarmowej	4/97	5,0	20,0		
AVT 2222	Wyświetlacz 7-segmentowy JUMBO	4/97	9,0	14,0		
AVT 2227	Komparator rezystorów	5/97	3,5	13,0		
AVT 2228	Zegar meczowy	5/97	10,0	28,5		
AVT 400	Przełącznik sterowany pilotem	1/96	3,5	24,2		
AVT 401	Uniwersalny tester podzespołów	1/96	3,5	16,9		
AVT 402	Monitor stanu akumulatora samochod.	2/96	3,5	22,7		k
AVT 403	Wskaźnik wysterowania (VU-meter)	2/96	3,5	18,5		k
AVT 404	Programowany przedwzmacniacz mikrofonowy	3/96	3,5	13,0		
AVT 405	Monitor napięcia sieci energetycznej	4/96	3,5	32,5		k
AVT 406	Uniwersalny regulator temperatury	5/96	3,5	25,6	Z4	k
AVT 407	Podsłuchiwacz szeptów	7/96	3,5	19,0		k
AVT 408/A	Impulsator - migacz dużej mocy, wersja na 220V	3/96	3,5	15,0		
AVT 409	Sonometr	6/96	4,0	35,0		k
AVT 410	Termometr elektroniczny	11/96	4,5	25,0		
AVT 411	Wzmacniacz mocy - megafon	2/97	4,5	16,0		
AVT 412	Przełącznik sterowany dźwiękiem	4/97	3,5	14,0		
EdW 001A	Alarm termiczny		2,0			
EdW 002A,B	Modułowy system alarmowy		3,5			
EdW 003A	Automat. system panoramowania kamerą		3,5			
EdW 004A	Elektroniczna gra w kości		2,2			
EdW 005A,B	Strzelnica świetlna		4,5			
EdW 006A	Licznik zdarzeń (bez płytki wyświetlacza)		9,0			
EdW 007	Układ czasowy		12,0			
EdW 008	Wyświetlacz głośności z alarmem		4,0			
EdW 009R,T	Alarm z podwójną wiązką podczerwieni		9,0			
EdW 010	Szybkościomierz rowerowy		3,0			
EdW 012	Psychomaszyna		5,5			
PW-01, -02	Płytka wielofunkcyjna		3,5			

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Różne *(ceny bez 22% VAT)*

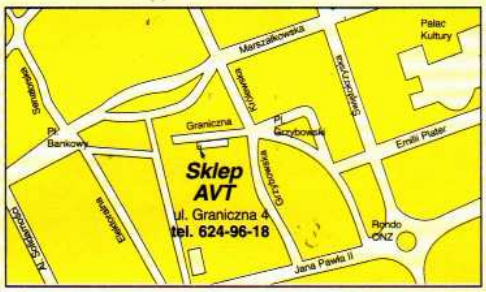
1CA006	EasyTrax - dyskietka 3,5"	7,38
	- dyskietka 5,25"	6,15
Z1	Zasilacz ZS 5V/300mA	18,90
Z4	Zasilacz ZS 12V/250mA	18,90
Z8	Zasilacz ZS 9V/200mA	18,90
AVT 38C	Pilot NZS 2040 (z kodem RC5)	19,50
	Układ scalony SAA3049	18,57

Zestawy laboratoryjne *(ceny bez 7% VAT)*

TOK-8705	Zestaw laboratoryjny "Radioelektronika 200"	128,00
TOK-4050	Zestaw laboratoryjny "Elektronika 6"	48,00

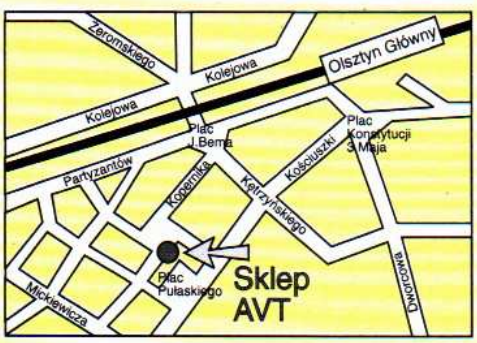
Serdecznie zapraszamy do sklepów AVT:

w Warszawie, ul. Graniczna 4



w Krakowie, ul. Limanowskiego 27

w Olsztynie, Pl. Pułaskiego 6



Wszystkie oferowane przez AVT wyroby są sprzedawane:

- w sklepach firmowych AVT:
  WARSZAWA, ul. Graniczna 4, tel. (0 22) 624-96-18
  pon.- piątek w godz. 10-18, sob. 10-14;
  OLSZTYN, Pl. Pułaskiego 6 - Dom Elektroniki "Domar",
  tel. (0 89) 27 44 37, *pon.-piąt. w godz. 10-18, sob. 10-14*
  KRAKÓW, ul. Limanowskiego 27, tel. komórkowy (090) 29-25-34
  pon.-piątek w godz. 10-18
  druga i ostatnia sobota miesiąca w godz. 10-13
- oraz wysyłkowo za pobraniem pocztowym.

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą: 5,5 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55 zł, 10% dla przesyłek o wartości od 55 do 300 zł oraz 30 zł dla przesyłek o wartości większej niż 300 zł. Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres:

01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72,
tel./fax: (0 22) 35-67-67, tel.: 35-66-77, 35-66-88

Dystrybutorzy kitów AVT

Bydgoszcz
PHU Katronix,
ul. Toruńska 30,
tel. 783996 w. 23,
714-569

Bytom
„Elektronik", Pl. Wolskiego 1A

Częstochowa
ABC Electronics,
Al. N.M.P. 3,
tel. 24-65-05

Gdańsk-Wrzeszcz
PPHU „Jacktronics",
Al. Wojska Polskiego 31
tel. 41-46-70
lub 46-09-91

Kielce
„ORIENT" s.c.,
ul. Sandomierska 154,
tel. 68-28-56

Limanowa
PK „ELECTRONICS",
ul. Rynek 12,
tel. 374-423

Lublin
ELGA,
ul. Fabryczna 1/3A/5,
tel. 76-30-76

Łódź
STV-Elektronika,
ul. Żeligowskiego 32/34,
tel. 33-45-42

Łódź
Semiconductors Bank,
ul. Piotrkowska 69,
tel. 32-14-01

Opole
PHU Meraserw-11,
ul. Sienkiewicza 23
tel. 54-50-81
lub 53-67-52

Piła
Części Elektronicze,
Al. Powstańców Wlkp. 68,
tel. 13-09-35

Piotrków Trybunalski
PALLAD,
ul. Dąbrowskiego 15

Poznań
"Analobis",
ul. Strzelecka 42/1,
tel. 535157

Poznań
Księgarnia "VOLUMEN",
ul. Siemiradzkiego 3,
tel. 66-51-12

Przemyśl
Firma Usługowo-Handlowa
Segelin Sat-Serwis,
ul. Mnisza 3,
tel. (0-10) 78-92-92

Rybnik
Z-d Handl.-Usł.-Prod.,
A. Bochenek,
ul. Hutnicza 15

Rzeszów
REA s.c.,
pl. Wolności, paw. 78

Ruda Śląska
PHU "Elektronik",
ul. Górnośląska 1,
tel. 42-78-65

Sosnowiec
„Trans Elektronik",
ul. Jagielońska 13,
tel. 192-38-79

Sosnowiec
„Trans Elektronik",
ul. Modrzejewska 7
tel. 0601-43-47-35

Szczecin
MYSANA s.c.,
Al. Piastów 65,
tel. 33-86-18

Świecie n/W
HU-BO-MAG,
ul. Kopernika 8

Świętochłowice
ELEKTRONIK,
ul. Katowicka 15,
tel./fax 455-087

Tarnowskie Góry
„Sklep Elektronika",
ul. Zamkowa 1,
tel. 185-50-51

Tarnów
ELBIK,
ul. Nowy Świat 37,
tel. 21-96-75

Ustroń
Elektroserwis,
(d. Zakłady Elektro-Informatyczne)
ul. Sikorskiego 4,
tel. 54-34-09

Wadowice
Sklep "Rezystorek"
ul. M. Wądowity 1
tel. (0-33) 346-26

Warszawa
Semiconductors Bank,
ul. Hoża 35,
tel. 621-29-04

Wrocław
ROBOTRONIK, ul.
Wrocławczyka 37,
tel./fax 22-53-74

Wrocław
Semiconductors Bank,
ul. Dworcowa 11b,
tel. 342-95-57

LISTA PRZEBOJÓW

marzec 97

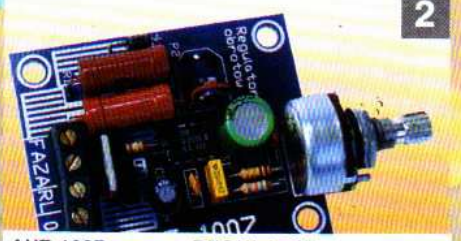
10 najlepszych projektów AVT seria "1000"

1

AVT-1089 EKONOMICZNY TOR PODCZERWIENI AKTYWNEJ

Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej AVT-1089, składający się nadajnika i odbiornika ma zasięg kilkunastu metrów i nie zawiera żadnych elementów optycznych. Szczegółowy opis EP 9/95.

2



AVT-1007 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA ELEKTRYCZNEGO

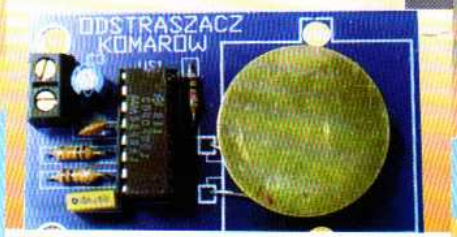
Nowoczesny regulator obrotów jednofazowego silnika prądu zmiennego o mocy do kilku kilowatów - opis w EP 8/94.
Znakomicie rozszerza możliwości narzędzi i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne.

3

AVT-1096 CZARODZIEJSKI PRZEŁĄCZNIK

Układ przełącznika dźwiękowego zawierający prosty filtr selektywny. Przełączenie odbywa się przez wypowiadanie "zaklęć". Opis w EP 8/96

4



AVT-1012 STRACH NA KOMARY

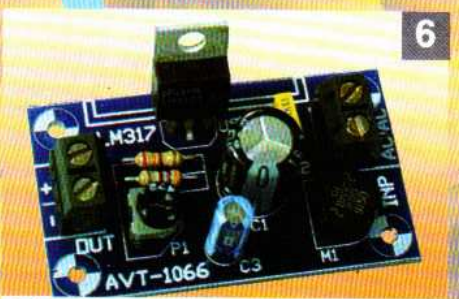
Dopóki istnieć będą komary, potrzebne będą środki ich odstraszania. Kit cieszący się niesłabnącą popularnością od chwili publikacji w EP 8/94.

5

AVT-1050 SYMULATOR ALARMU SAMOCHODOWEGO

Może zamiast instalowania drogiego układu alarmowego, wystarczy prosty symulator alarmu z migającą diodą LED? (opis w EP 8/95)

6



AVT-1066 MINIATUROWY ZASILACZ UNIWERSALNY

Prosty zasilacz AVT-1066 z układem LM317 ma zakres napięć wyjściowych 1,25...25V i prąd do 1A. (EP 8/95)

7

AVT-1073 MUZYCZNE BIEGAJĄCE ŚWIATŁO

Jeszcze jeden oryginalny układ efektów świetlnych - światełko wędrujące w rytm muzyki. Opis w EP 12/95

8

AVT-1104 PROSTY WYKRYWACZ MĘTALI

Urządzenie zbudowane na dwóch popularnych układach scalonych służy do wyszukiwania przedmiotów metalowych znajdujących się w odległości od kilku do kilkunastu centymetrów pod powierzchnią ziemi lub tynku. Opis w EP 10/96

9

AVT-1033 PRZEDWZMACNIACZ MIKROFONOWY

Przedwzmacniacz mikrofonowy zapewnia pasmo przenoszenia 70Hz...12kHz przy zawartości harmonicznych poniżej 0,1%. Opis w EP 2/95.

10

AVT-1085 MINIATUROWY PRZETWORNIK A/C

Przetwornik A/C zrealizowany z użyciem jednego układu scalonego (ADC0831), współpracujący z portem równoległym komputera. Do zestawu dołączona jest dyskietka z oprogramowaniem, umożliwiającym wyświetlanie wyników pomiaru na ekranie komputera. Opis w EP 8/96

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

LISTA PRZEBOJÓW

marzec 97

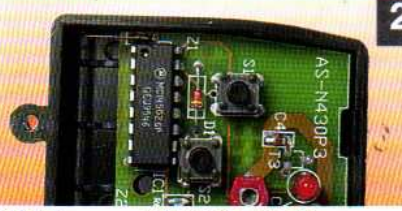
10 najlepszych projektów AVT seria "999"

1

AVT-244 PROCESOR DŹWIĘKU Z LM1036

Moduł nowoczesnego procesora dźwięku, w którym wykorzystano układ scalony LM1036. Dzięki zaawansowanej technologii zapewnia bardzo niski poziom szumów w układzie audio. Niezależna regulacja wzmocnienia, balansu, tonów wysokich i niskich. Opis w EP 8/96

2

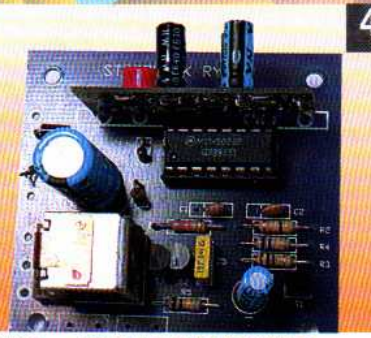


AVT-501 RADIOWY PILOT ZDALNEGO STEROWANIA

3

AVT-502 ODBIORNIK 430MHz

4



AVT-503 ZDALNE STEROWANIE RYGLA

Nie przegap kitów interesujących układów alarmowych - kompletny zestaw sterowania za pomocą pilota radiowego
- nadajnik (pilot) 430MHz AVT-501 (EP 12/93)
- odbiornik 430MHz AVT-502 (EP 1/94)
- moduł sterowania rygla AVT-503 (EP 1/94)

5

AVT-155 MINIATUROWE RADIO FM

Każdy prawdziwy elektronik powinien przynajmniej raz w życiu zbudować odbiornik radiowy. Znakomitą sposobność daje kit AVT-155, umożliwiający zbudowanie funkcjonalnego odbiornika UKF-FM przy użyciu tylko jednej nowoczesnej kostki zawierającej wszystkie elementy czynne, nawet wzmacniacz mocy. Opis w EP 1/96.

6

AVT-286 "KOMPUTER" SAMOCHODOWY

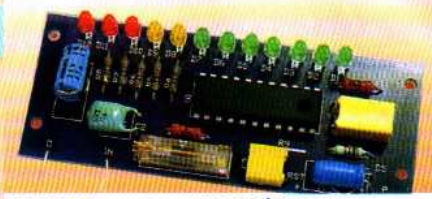
Komputerek pokładowy do samochodu - wielofunkcyjny układ realizujący wiele pożytecznych funkcji, zrealizowany na jednoukładowym mikroprocesorze firmy Atmel. Szczegółowy opis w EP 5,6/96.

7

AVT-309 STEROWNIK ŚWIATEŁ DZIENNYCH SAMOCHODU

Prościutki układ oszczędzania energii w samochodach wyposażonych w mało wydajną prądnicę. Zmniejsza jasność żarówek i pobór prądu z akumulatora. Opis w EP 11/96.

8



AVT-234 WSKAŹNIK WYSTEROWANIA Z FUNKCJA PEAK HOLD

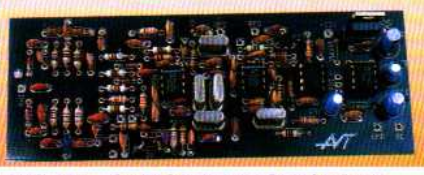
Wskaźnik wysterowania audio zawierający 12 diod LED wykorzystujący kostkę LB1412. Szczególną zaletą jest funkcja zapamiętywania wartości szczytowej. Działa ona niezależnie od normalnych wskazań wartości średniej. Układ ma wbudowany prostownik i blok uśredniający. Opis w EP 10/96.

9

AVT-303 PRZYSTAWKA DO GITARY "DISTORSION"

Względnie proste, zasilane z baterii urządzenia, służące do modyfikacji brzmienia gitary elektrycznej. Przystawka ta umożliwia uzyskanie różnego brzmienia gitary, zależnie od ustawienia potencjometrów regulacyjnych. Opis w EP 6/96.

10



AVT-157 ODBIORNIK NASŁUCHOWY CW/SSB 80/20m

Nieskomplikowany układ odbiornika zawierający nowoczesne układy scalone NE612. Umożliwia nasłuch na częstotliwościach 3,5...3,8MHz (80m) oraz 14,0...14,35MHz (20m). Odbiór emisji SSB i CW. Dużą zaletą odbiornika jest użycie fabrycznych cewek i filtrów. Dzięki przyjętym rozwiązaniom układ jest łatwy do wykonania i ewentualnej dalszej rozbudowy. Szczegółowy opis w EP 12/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

1'97 Maj
cena 5zł 90gr

Wywiad miesiąca - str. 32

Serwis Info

Elektronik

MAGAZYN ELEKTRONIKI PROFESJONALNEJ

Premiery na Infosystemie

Modemy 56 Kbps

...ańskich targach Info- ...zentowano pier- ...mu telefo- ...pręd- ...

Jest ... nie g... w stan... Kbps d... rier i Sp... tics. Po ... rynku, mo... mogą stor... użycia ... 64K... c...

kich... Dodatkow... to, że dotychcza... cy modemów ... przejść na 56 ... oprogramowa... modemie - za...

Do 2005 roku krajowy rynek elektroniki wzrośnie siedmiokrotnie

Świetlana przyszłość elektroniki w Polsce

Do 2005 ... wartość krajowego rynku elektronicznego z... USD w roku 1996 do 14 mld dolarów - tak... ...iający polski rynek.

...rtość ...alnie ...obec- ...winię- ...wzrost ...

...d koniec okre- ...nowił ...pro- ...ch w Polsce. ...sze tempo wzrostu za-

notują sektory komponentów (20%) oraz elektroniki samochodowej i audio-video (po 10%).

Obecnie produkcja krajowa zaspokaja jedynie połowę potrzeb rynkowych, a udział przemysłu elektronicznego w PKB jest rzędu 1,6%, podczas gdy typowe wartości mieszczą się w granicach 2...3%. Oznacza to, że jak na razie elektronika odgrywa zbyt małą rolę w naszej gospodarce

Rozwój polskiego przemysłu elektronicznego jest ściśle związany z rozwojem rynku w Polsce

c.d. na str. 48

Jeśli elektronika jest Twoim zawodem, jeśli jesteś menedżerem, handlowcem, konstruktorem lub naukowcem w branży elektronicznej od materiałów i podzespołów do komputerów, słowem, jeśli żyjesz z elektroniki musisz wiedzieć, o czym pisze

Elektronik
MAGAZYN ELEKTRONIKI PROFESJONALNEJ

Pierwszy polski magazyn elektroniki profesjonalnej pojawi się już w maju !!!

...stanie fabryka półprzewodników

...tycje Motoroli w Polsce

...szą firmą, która zdecydowała się ...lsce. Już niedługo w okolicach ...ryka półprzewodników.

...któw roboczych. I tak, Dział Ra- ...omunikacji Lądowej Rucho-

c.d. na str. 12

...terec... swój dynam... polskim rynku w tak... nach jak radiokomunikacja,

...ozy ...

z kontrahentami polskimi świad- czy wzrastająca rozległość kon-

c.d. na str. 27

Przegląd rynku

Krajowy rynek płytek drukowanych

Bez płytek drukowanych trudno dziś wyobrazić sobie produkcję urządzeń elektronicznych. Tę banalną prawdę znają zapewne wszyscy, niewiele jednak z nas zna aktualną ofertę rynku w tej dziedzinie oraz możliwości tech-

c.d. na str. 16

W N...

- nowe ... zasila... sowy...
- z wi... zak... ...olfer
- tol... ...yjna logika
- m... Rom znowu atakuje!
- jednoprzewodowy ...rmometr

Od wydawcy

Ogłaszam koniec żałoby po polskiej elektronice. Co miało upaść, już upadło. Zaliczyliśmy już 7 lat chudych. Niewiele pozostało po kilkudziesięciu „kolosach" rodzimego przemysłu elektronicznego. Niektóre gałęzie tego przemysłu praktycznie przestały istnieć - np. mikroelektronika, jednak nie wyobrażam sobie Polski bez przemysłu elektronicznego. W obecnym układzie geopolitycznym Polska musi się rozwijać i unowocześniać, a przecież cywilizacja techniczna w coraz większym stopniu opiera się na osiągnięciach elektroniki. W Polsce odradza się branża elektroniczna, choć jest to mało widoczne, gdyż inna jest obecnie struktura tej branży. Dużych zakładów produkcyjnych jest bardzo mało, za to powstało kilka tysięcy firm małych i średnich. Będzie ich coraz więcej, pojawią się też duże inwestycje zagraniczne. Idzie boom. Chcemy przy tym być, chcemy wspomagać ten proces. Przyszła więc pora na magazyn elektroniki profesjonalnej. „Elektronik" jest pierwszym w Polsce magazynem dla ludzi, którzy żyją z elektroniki - dla menedżerów, handlowców, konstruktorów i naukowców. Na razie jest to miesięcznik, ale po skonsolidowaniu zespołu redakcyjnego chcemy osiągnąć dwutygodniowy cykl wydawniczy. Chcemy stać się pismem niezbędnym dla branży elektronicznej.

Redaktor Naczelny
Prof. Wiesław Marciniak